

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number : **2000-133138**

(43) Date of publication of application : **12.05.2000**

(51)Int.Cl.

H01J 9/39
H01J 29/94
H01J 31/12

(21)Application number : 10-308329

(71)Applicant : CANON INC

(22) Date of filing : 29.10.1998

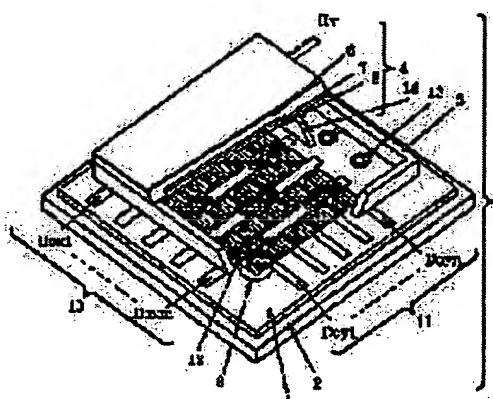
(72)Inventor : HAMAMOTO YASUHIRO
TAKEDA TOSHIHIKO
HASEGAWA MITSUTOSHI
GOFUKU IHACHIROU
SHIGEOKA KAZUYA
ARAI YOSHITAKA

(54) IMAGE FORMING DEVICE AND ITS MANUFACTURE

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an image forming device capable of inhibiting deterioration of element characteristics as the amount of electrons emitted from an electron emission element becomes stable, and restraining brightness from decreasing and becoming uneven.

SOLUTION: To manufacture an image forming device having a structure in which a nonevaporative getter 12 is formed on an electron source substrate 1, an adherent layer and a mask that have respective apertures therein are fixedly arranged on the electron source substrate 1 and a film of the nonevaporative getter 12 is formed by pressure-reducing plasma spraying method on the electron source substrate 1 exposed from the mask aperture. The mask and the adherent layer are removed to form the nonevaporative getter 12 within an image display area.



EUROPEAN PATENT OFFICE

Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 2000133138
PUBLICATION DATE : 12-05-00

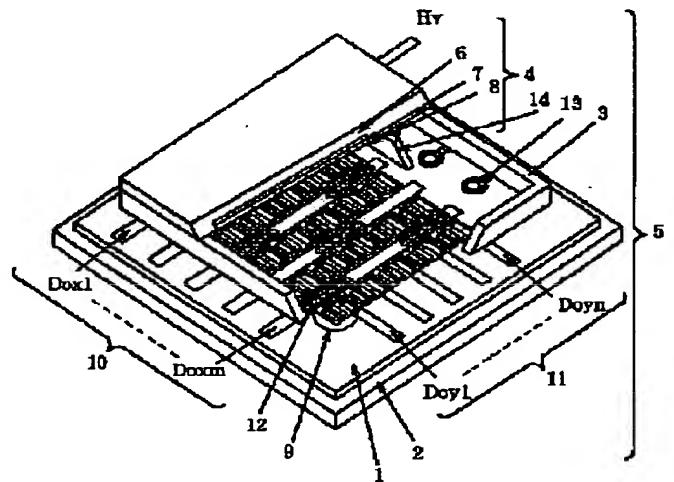
APPLICATION DATE : 29-10-98
APPLICATION NUMBER : 10308329

APPLICANT : CANON INC;

INVENTOR : ARAI YOSHITAKA;

INT.CL. : H01J 9/39 H01J 29/94 H01J 31/12

TITLE : IMAGE FORMING DEVICE AND ITS
MANUFACTURE



(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2000-133138

(P2000-133138A)

(43)公開日 平成12年5月12日 (2000.5.12)

(51)Int.Cl.
H 01 J 9/39
29/94
31/12

識別記号

F I
H 01 J 9/39
29/94
31/12

テマコード(参考)
A 5 C 0 1 2
5 C 0 3 2
C 5 C 0 3 6

審査請求 未請求 請求項の数15 O L (全 16 頁)

(21)出願番号

特願平10-308329

(22)出願日

平成10年10月29日 (1998.10.29)

(71)出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72)発明者 浜元 康弘

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内

(72)発明者 武田 傑彦

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内

(74)代理人 100096828

弁理士 渡辺 敬介 (外1名)

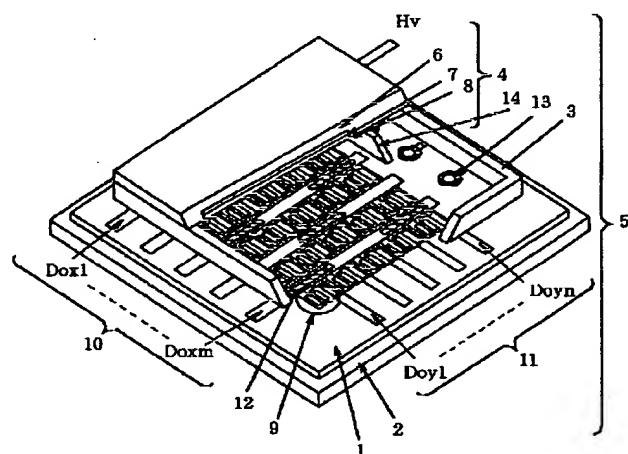
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 画像形成装置とその製造方法

(57)【要約】

【課題】 電子放出素子からの電子放出量が安定し、素子特性の劣化を抑制でき、輝度の低下、および輝度むらを抑制した画像形成装置を提供する。

【解決手段】 電子源基板1上に非蒸発型ゲッター12が形成された構造を有する画像形成装置の製造に際し、電子源基板1上に開口部を有する密着層並びにマスクを固定配置し、マスク開口部より露出した電子源基板1上に、減圧プラズマ溶射法により非蒸発型ゲッター12を成膜し、マスク並びに密着層を除去することにより、画像表示領域内に非蒸発型ゲッター12を形成したことを特徴とする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 外周器内に、複数の電子放出素子を配設した電子源基板と、該電子源基板と真空部を介し対向して設けられた発光表示板と、非蒸発型ゲッターとを有する画像形成装置の製造方法において、

該非蒸発型ゲッターを構成する原料を、溶射する工程、を有することを特徴とする画像形成装置の製造方法。

【請求項2】 前記非蒸発型ゲッターを構成する原料を、溶射する工程は、減圧下で行われることを特徴とする、請求項1に記載の画像形成装置の製造方法。

【請求項3】 前記非蒸発型ゲッターを構成する原料を、溶射する工程は、減圧下で、プラズマジェットを発生させ、該プラズマジェット中に、前記非蒸発型ゲッターの原料となる粉末を投入して行われることを特徴とする、請求項1または2に記載の画像形成装置の製造方法。

【請求項4】 前記非蒸発型ゲッターを構成する原料を、溶射する工程は、さらに、前記電子源基板上に開口部を有する密着層並びにマスクを固定配置する工程と、非蒸発型ゲッターを構成する原料を、マスク開口部より露出した電子源基板上に、溶射した後、マスク並びに密着層を除去する工程と、を有することを特徴とする、請求項1～3のいずれかに記載の画像形成装置の製造方法。

【請求項5】 前記電子源基板上に開口部を有する密着層並びにマスクを固定配置する工程が、電子源基板上に密着層を形成した後、密着層を形成した該基板上に開口部を有するマスクを固定し、該マスク開口部より露出した密着層を除去する工程であることを特徴とする、請求項4に記載の画像形成装置の製造方法。

【請求項6】 前記電子源基板上に開口部を有する密着層並びにマスクを固定配置する工程が、マスクの片面もしくは両面に、マスクと同様の形状にて密着層を形成した後、該密着層が形成された面を電子源基板上に密着させた後固定する工程であることを特徴とする、請求項4に記載の画像形成装置の製造方法。

【請求項7】 前記密着層が、フォトレジスト、ドライフィルム、感光性のドライフィルム、ポリイミド膜のいずれかから成ることを特徴とする、請求項4～6のいずれかに記載の画像形成装置の製造方法。

【請求項8】 前記開口部を有するマスクが、金属、ガラス板、セラミック板、耐熱性樹脂のいずれかから成ることを特徴とする、請求項4～7のいずれかに記載の画像形成装置の製造方法。

【請求項9】 前記マスク及び密着層の開口部の一部もしくは全部が、複数の電子放出素子に接続した配線上に位置し、且つ、1配線上における該開口部の領域が、少なくとも2つ以上の領域に分離されていることを特徴とする、請求項4～8のいずれかに記載の画像形成装置の製造方法。

【請求項10】 前記非蒸発型ゲッターの原料粉末として、80パーセント以上が $1\text{ }\mu\text{m}$ ～ $200\text{ }\mu\text{m}$ の範囲内の粒径であるものを用いることを特徴とする、請求項1～9のいずれかに記載の画像形成装置の製造方法。

【請求項11】 請求項1～10のいずれかに記載の製造方法により作成された画像形成装置。

【請求項12】 前記電子源基板は、マトリクス配線された複数の電子放出素子が基板上に配設して成ることを特徴とする、請求項11に記載の画像形成装置。

【請求項13】 前記電子放出素子は、表面伝導型電子放出素子であることを特徴とする、請求項11または12に記載の画像形成装置。

【請求項14】 前記電子放出素子は、横型の電界放出型電子放出素子であることを特徴とする、請求項11または12に記載の画像形成装置。

【請求項15】 外周器内に、複数の電子放出素子を配設した電子源基板と、該電子源基板と真空部を介し対向して設けられた発光表示板を有し、該電子源基板上に、非蒸発型ゲッターが設置された構造を有する画像形成装置において、該ゲッターが前記電子源基板の配線上に配置されており、且つ、任意の配線上における該ゲッターの形成領域が複数の領域に分割されていることを特徴とする、画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、真空容器内に、電子源と、該電子源から放出された電子線の照射により画像を形成する画像形成部材とゲッター材とを備えた平板型の画像形成装置に関する。

【0002】

【従来の技術】電子源より放出された電子ビームを画像形成部材である蛍光体に照射し、蛍光体を発光させて画像を表示する画像表示装置においては、電子源と画像形成部材を内包する真空容器の内部を高真空に保持しなければならない。それは、真空容器内部にある種のガスが一定量以上ある常態で電子源を動作させると、電子源の電子放出量が低下するという特性劣化が生じ、明るい良好な画像が表示できなくなるためである。また、電子源の特性劣化にとどまらず、電子ビームにより電離されてイオンとなった容器内のガス分子が、容器内の電場により加速されて電子源に衝突することで、電子源に損傷を与えることもある。さらに、場合によつては、内部で放電を生じさせる場合もあり、この場合は装置を破壊することもある。

【0003】真空容器内で電子源を駆動し、発生した電子ビームを加速して蛍光体を発光させると、容器内にガスが放出される。これは、加速された電子の刺激により、画像形成部材表面もしくは内部に吸着もしくは吸収されていたガスが真空中に放出されるのが主な原因である。

【0004】したがって、上記画像形成装置を長期にわたり安定して良好な明るい画像が表示できるように動作させるためには、動作時に放出されるガスを積極的に排気し、容器内の圧力を低く維持する機構を設ける必要がある。

【0005】電子源を用いた画像形成装置において、容器内にゲッターを配置し、積極的に排気を行うことは一つの有効な手段である。とりわけ画像形成部材と電子源との距離が短い平板型の画像形成装置において、画像表示領域内にゲッターを配置することは、画像形成部材から放出されるガスの局所的な圧力上昇を抑え、効率的に排気できるという点において望ましい形態であるといえる。

【0006】この様な事情を考慮して、特定の構造を有する平板型画像形成装置では、画像表示領域内にゲッタ一材を配置して、発生したガスを即座に吸着するようにした構成が開示されている。

【0007】例えば、特開平4-12436号公報では、電子ビームを引き出すゲート電極を有する電子源において、該ゲート電極をゲッタ一材で形成する方法が開示されており、円錐状突起を陰極とする電界放出型の電子源と、pn接合を有する半導体電子源が例示されている。尚、該ゲート電極はTa, Zr, Ti, Th, Hf等の合金からなり、半導体プロセスにより形成される。

【0008】また、特開平8-22785号公報では、多数の電界放出型陰極からなる電子源を有するフラット型表示装置に関して、蛍光体を有する前面側パネルの各蛍光体間の内壁面、もしくは電子源の各陰極群間の壁面上にマスク蒸着法により100nm程度のBaAl₄を原料としたBa膜等の蒸発型ゲッターが形成されている。

【0009】また、特開昭63-181248号公報及び特公平6-3714号公報では、カソード(陰極)群と真空容器のフェースプレートとの間に、電子ビームを制御するための電極(グリッドなど)を配置する構造の平板状ディスプレイにおいて、この制御用電極上にゲッタ一材の膜を形成する方法が開示されている。

【0010】特開昭63-181248号公報の例では、ゲッタ一材はZr(84%)-Al(16%)からなり、真空蒸着法、スパッタリング法、イオンプレーティング法、塗布法等で電極上に直接成膜される。

【0011】また、特公平6-3714号公報の例では厚さ0.1mmの金属板上にゲッタ一物質を圧着した小片(例えはサエスゲッターズのSt707のようなZrVFe合金)をスポット溶接で電極上に固定している。

【0012】また、米国特許第5,453,659号、"Anode Plate for Flat Panel Display having Integrated Getter", issued 26 Sept. 1995, to Wallace et al.

では、画像表示部材(アノードプレート)上の、ストライプ上の蛍光体同士の隙間にゲッタ一材を形成したものが開示されている。この例では、ゲッタ一材はZrVFeまたはBaをイオンビームスパッタや、電子ビーム蒸着法を用いて0.1~1μmの厚みで成膜し、その後リソグラフィー法により整形している。ゲッタ一材は、蛍光体及びそれと電気的に接続された導電体とは電気的に分離されており、ゲッタ一に適当な電位を与えて電子源の放出した電子を照射・加熱することで、ゲッタ一の活性化を行う、あるいは、ゲッタ一に通電加熱して活性化を行うものである。

【0013】また、構造と製造方法が簡単で、大面積化が容易な電子放出素子を用いて作成した画像形成装置内の画像表示領域内に、効果的にゲッタ一材を配置しゲッタ一材の活性化を行う手法の提案が、特開平9-82245号公報にてなされている。この例では、横型の電界放出型電子放出素子や、表面伝導型電子放出素子を多数配設した電子源を用いており、該電子源基板上の電子放出素子以外の領域ないしは画像形成部材のメタルバック上にゲッタ一が形成されている。尚、該ゲッタ一材は真空蒸着法、スパッタ法により成膜されており、Ti, Zrのうち少なくとも一種を主成分とする合金からなるか、または、更にAl, V, Feのうち一種以上を副成分とする合金からなる。

【0014】

【発明が解決しようとする課題】容器内のガス分子を長期にわたりより効果的に吸着排気するためには、ゲッタ一膜自身の量を増やし、かつ表面積を増加させることが好ましい。

【0015】ところが、上述の特開平4-12436号公報、特開平8-22785号公報、特開昭63-181248号公報、米国特許第5,453,659号、及び特開平9-82245号公報におけるゲッタ一材の形成方法は、真空蒸着法、スパッタ法等により形成されているため、成膜時の成膜速度を考慮すると、1回の工程で形成できるゲッタ一材の膜厚はせいぜい数μmが上限である。同手法にてそれ以上の膜厚のゲッタ一材を形成するためには、成膜に要する時間の増大は避けられずコストの上昇につながる。また、同手法により形成される膜の表面積は蒸着時の成膜条件により多少の制御はできるが、より大きな表面積を持つ膜を形成するためには、被蒸着物の表面形状を加工するなどの特別な工程を必要とする。

【0016】また、特公平6-3714号公報の様にゲッタ一物質を圧着した小片をスポット溶接した例では、該小片のサイズ以下の領域へのゲッタ一材の配置は困難であり、単位画素の大きさが通常数mm以下で構成される画像形成装置に向いた技術ではない。

【0017】本発明は、以上述べた不都合を解消し得る大容量でかつ表面積の大きなゲッタ一膜を画像形成装置

の表示領域内に配置する製法を提供し、輝度の経時的変化（経時的低下）の少ない画像形成装置の提供と画像形成領域内での経時的な輝度バラツキの発生の少ない画像形成装置の提供を目的とする。

【0018】

【課題を解決するための手段】上記の目的を達成すべく成された本発明の構成は、以下の通りである。

【0019】すなわち、本発明は、外囲器内に、複数の電子放出素子を配設した電子源基板と、該電子源基板と真空部を介し対向して設けられた発光表示板と、非蒸発型ゲッターとを有する画像形成装置の製造方法において、該非蒸発型ゲッターを構成する原料を、溶射する工程、を有することを特徴としているものである。

【0020】上記本発明の製造方法において、前記非蒸発型ゲッターを構成する原料を、溶射する工程は、減圧下で行われることが好ましく、具体的には、減圧下で、プラズマジェットを発生させ、該プラズマジェット中に、前記非蒸発型ゲッターの原料となる粉末を投入して行うことができる。

【0021】また、前記非蒸発型ゲッターを構成する原料を、溶射する工程は、さらに、前記電子源基板上に開口部を有する密着層並びにマスクを固定配置する工程と、非蒸発型ゲッターを構成する原料を、マスク開口部より露出した電子源基板上に、溶射した後、マスク並びに密着層を除去する工程と、を有することもできる。

【0022】また、電子源基板上に開口部を有する密着層並びにマスクを固定配置する工程としては、具体的には例えば、電子源基板上に密着層を形成した後、密着層を形成した該基板上に開口部を有するマスクを固定し、該マスク開口部より露出した密着層を除去する工程や、マスクの片面もしくは両面に、マスクと同様の形状にて密着層を形成した後、該密着層が形成された面を電子源基板上に密着させた後固定する工程、を適用することができる。

【0023】ここで、前記密着層としては、フォトレジスト、ドライフィルム、感光性のドライフィルム、ポリイミド膜が好ましく用いられ、前記開口部を有するマスクとしては、金属、ガラス板、セラミック板、耐熱性樹脂が好ましく用いられる。

【0024】また、前記マスク及び密着層の開口部の一部もしくは全部が、複数の電子放出素子に接続した配線上に位置し、且つ、1配線上における該開口部の領域が、少なくとも2つ以上の領域に分離されていることが好ましい。

【0025】さらに、前記非蒸発型ゲッターとしては、80パーセント以上が $1\text{ }\mu\text{m} \sim 200\text{ }\mu\text{m}$ の範囲内の粒径である原料粉末を好ましく用いることができる。

【0026】本発明は、上記各発明の製法にて作成される画像形成装置を包含するものであり、本発明の画像形成装置において、前記電子源基板は、マトリクス配線さ

れた複数の電子放出素子が基板上に配設して成るものであってよいし、前記電子放出素子は、表面伝導型電子放出素子であっても、横型の電界放出型電子放出素子であってもよい。

【0027】さらに、本発明は、外囲器内に、複数の電子放出素子を配設した電子源基板と、該電子源基板と真空部を介し対向して設けられた発光表示板を有し、該電子源基板上に、非蒸発型ゲッターが設置された構造を有する画像形成装置において、該ゲッターが前記電子源基板の配線上に配置されており、且つ、任意の配線上における該ゲッターの形成領域が複数の領域に分割されていることを特徴としている画像形成装置にある。

【0028】

【発明の実施の形態】以下に、本発明の好ましい態様を例に挙げて、本発明を詳述する。

【0029】図1は、本発明の製法により作成された画像形成装置の構成の一例を模式的に示すものであり、表面伝導型電子放出素子を用いて単純マトリクスを構成し、一部の配線上に非蒸発型ゲッターを形成した電子源を用いて構成されている。

【0030】1は電子源基板で、基板上に配置された複数の電子放出素子9は、 $D \times 1 \sim D \times m$ からなるX方向配線10と、 $D \times 1 \sim D \times n$ からなるY方向配線11により適宜電気的に接続されている。12は非蒸発型ゲッター（NEG）であり、図1ではX方向配線10上に形成されている。

【0031】2は電子源基板1を固定したリアプレート、3は支持棒、4はフェースプレートで、接合部において、フリットガラスなどを用いて互いに接着され、外囲器5を形成している。

【0032】フェースプレート4は、ガラス基体6の上に、透明導電膜（不図示）、蛍光膜7、メタルバック8が形成されてなり、この蛍光膜が形成された領域が画像表示領域となる。蛍光膜7は白黒画像の表示装置の場合には、蛍光体のみからなるが、カラー画像を表示する場合には、赤、緑、青の3原色の蛍光体により画像形成単位（以下、ピクセルとも呼ぶ）が形成され、その間を黒色導電材で分離した構造とする場合がある。黒色導電材はその形状により、ブラックストライプ、ブラックマトリクスなどと呼ばれる。詳細は後述する。

【0033】尚、本明細書中では、フェースプレート4上の蛍光膜7が形成された領域だけでなく、この領域に対応する電子源基板1上までの空間を含めて画像表示領域と呼ぶことにする。

【0034】メタルバック8はA1等の導電性薄膜により構成される。メタルバック8は、蛍光体から発生した光のうち、電子源基板1の方に進む光をガラス基体6の方向に反射して輝度を向上させるとともに、外囲器5内に残留したガスが、電子線により電離され生成したイオンの衝撃によって、蛍光体が損傷を受けるのを防止する

働きもある。また、フェースプレート4の画像表示領域に導電性を与えて、電荷が蓄積されるのを防ぎ、電子源に対してアノード電極の役割を果たすものである。尚、メタルバック8は高圧端子Hvと電気的に接続されており、高圧端子Hvを通して外囲器5の外部から電圧を印加できるようになっている。

【0035】続いて蛍光膜7について説明する。図2(a)は、蛍光体22がストライプ状に並べられた場合で、赤(22R)、緑(22G)、青(22B)の3原色の蛍光体が順に形成されている。図2(b)は蛍光体22のドットが格子状に並べられた場合で、各色の配置方法は数種あり、これに応じてドットの並び型は、図示した三角格子のほか、正方格子などを採用する場合もある。また、各蛍光体の境界には黒色導電材21が配置される。

【0036】ガラス基板6上への黒色導電材21と蛍光体22のパターニング法としては、スラリー法や印刷法などが使用できる。蛍光膜7を形成した後、さらにAl等の金属の膜を形成し、メタルバック8とする。

【0037】次に、本発明のゲッターの形成方法並びに本発明で形成されるゲッターの特徴を図3、図4、図5を用いて説明する。図3、図4、図5において、図1で使用されている符号と同じ符号は、同じものを示している。

【0038】(ゲッターを形成した電子源基板1の構成)図3は本発明の製法により作成された電子源基板1の構成の一例を模式的に示すものである。

【0039】図3中、31は絶縁性の基板で、X方向配線10とY方向配線11は不図示の層間絶縁層により絶縁されており、それぞれ電子放出素子9の素子電極対に接続されている。ここで示した電子源基板1は、マトリクス配線された複数の電子放出素子9が基板31上に配置されたものであつて、該電子放出素子9は、表面伝導型電子放出素子や横型の電界放出型電子放出素子からなる。

【0040】(ゲッターの膜質)非蒸発型ゲッター12は、通常用いられる非蒸発型ゲッターを用いることができ、例えば、Ti, Zr, Hf, V, Nb, Ta, W等の金属及びこれらの合金を用いることができる。また、合金の成分としてAl, Fe, Ni, Mn等を含んでもよい。

【0041】後述するように、ゲッター12の電子源基板1上への成膜は、溶射法によるものであり、好ましくは、減圧プラズマ溶射法による。したがつて、本発明の製法により形成されたゲッター12の表面は溶射膜特有の形状を有している。ゲッター12の溶射膜表面は数μm～数十μmの凹凸を有するため、平滑面に真空蒸着された蒸着膜面よりも表面積が大きく、このためより大きな排気速度を持つことができる。また、1回の溶射で数μm～数百μm程度の厚みの膜を短時間で容易に形成す

ることができ、従来の蒸着法により形成されたゲッターに比べ容量が大きく、長期にわたり排気能力を維持することができる。

【0042】尚、本発明の製法にて使用する非蒸発型ゲッターの原料としては、プラズマ溶射による成膜を行うため、ゲッター材を粉碎し粉末状となつたものが望ましい。更に、ゲッター原料粉末の粒径としては、その80パーセント以上の量が1μm～200μmの範囲内であることが好ましい。粒径の上限は、プラズマ溶射装置内における原料粉末搬送を容易にするため、電子源基板上へのパターン形成精度を数十μm程度以下に制御するため等の理由により決められる。また粒径の下限は、プラズマ溶射中のゲッター粉末が、成膜装置内のガスと反応し変質することを抑え、良好な排気特性を得るために上記粒径の下限程度であることがより好ましいことから決められる。

(ゲッターを形成する位置)非蒸発型ゲッター12を形成する位置は、後述するマスク開口形状の加工限界が許す範囲において、電子源基板表面上で電子放出素子の電子放出部以外の任意の位置に任意の形状にて設定することができる。

【0043】但し、連続しているゲッターの少なくとも一部を、電位の規定が可能な導電性の部材上に形成することが望ましい。これは、ゲッターの電位が不確定になることで、ゲッターの周囲の電場が乱れ、電子ビームの軌道に対して悪い影響を与えることを防ぐためである。同時に、ゲッターのチャージアップによる電位上昇によって起きる放電を、未然に防ぐためにも望ましい配置である。

【0044】更に、ゲッター12を形成する位置として、X方向配線10とY方向配線11及びこれらに接続した素子電極対を短絡しないように配置することが望ましい。これは、ゲッター12自身を流れる電流で電力消費量が増大することを防ぐためである。

【0045】図3中ではゲッター12を形成する位置の例として、図3(a)のように、X方向配線10上に離散的に配置する例や、図3(b)のようにX方向配線10上に連続的に配置する例が示されているが、これ以外にも、素子電極上への配置、またY方向配線11が電子源基板の表面に露出している場合にはY方向配線11上への配置も可能である。

【0046】尚、一つの配線上にゲッターのパターンを離散的に配置することの利点は、マスクの開口パターンが離散的となることで、マスクの機械的強度を強くすることが可能となり、製造工程中の取り扱いが容易となること、マスクの変形を抑え再利用が容易となることが挙げられる。また、マスクの機械的強度を強くするだけではなくゲッター膜自身の膜剥がれを抑制する効果もある。これは、ゲッター膜と配線材との熱膨張係数の違い等から発生する応力を、複数箇所のパターン分離により、緩

和することができているためと考えられる。

【0047】(ゲッターの形成方法) 次に、ゲッターがX方向配線上に形成された電子源基板を例に、本発明のゲッターの形成方法を、図4、図5を用いて説明する。

【0048】図4は電子放出素子9の近傍を拡大表示した模式図であり、図4(a)は平面図、図4(b)は図4(a)中A-A'間に点線に沿つて切断した時の断面図である。尚、図4では電子放出素子として表面伝導型電子放出素子を用いた例を示している。

【0049】図4中、41はX方向配線10に接続する素子電極、42はY方向配線11に接続する素子電極、43は導電性薄膜、44はY方向配線10と素子電極42を接続するコンタクトホール、45はX方向配線10とY方向配線11の電気的絶縁を取るための層間絶縁層である。

【0050】ゲッター12を除く電子源基板1ならびにこれに用いられる電子放出素子9の構成および製法等については、特開平7-235255号公報にその一例が示されている。例えば、絶縁性基板31はガラス基板からなり、通常のフォトリソグラフィーあるいは印刷法等を用いて図4に示したY方向配線11、層間絶縁層45、コンタクトホール44、素子電極41および42、X方向配線10、導電性薄膜43を作製する。

【0051】こうして得られた電子源基板1に対し、本発明の特徴である以下の方法によりゲッター12を形成する。図5を基に、ゲッター12の形成方法の一例について説明する。

【0052】先ず、図5(a)に示すように、ゲッターの形成されていない上記電子源基板に対し、密着層51を形成する。密着層51の形成は、後述するマスクと電子源基板との密着性を確保することを目的としている。これにより、マスクと電子源基板との間に生じる空間に、成膜中のゲッターが進入し、所望とする領域以外への領域にゲッター膜が形成されるのを防ぐ。

【0053】密着層51としては、例えばフォトレジスト、ドライフィルム、感光性のドライフィルム、ポリイミド膜やその他の樹脂を用いることができ、スピンドル、印刷、スプレー吹き付け、ディッピング等の方法により形成できる。

【0054】次に、図5(b)に示すように、密着層51が形成された電子源基板上に、所望の位置に開口部を有するマスク52を貼り合わせ、さらに開口部より露出した密着層51を除去し、その下にあるゲッター膜を形成すべき電子源基板表面を露出させる。

【0055】マスク52としては、耐熱性で機械的強度の強い材料からなるものが好ましく、これは、高温で且つ高速に衝突してくるゲッター材の溶融粒子からの熱および衝撃に耐え得るものであるほうが好ましいという理由からである。例えば、産業用に一般的に利用されているメタルマスクは、本目的に適したマスクの一つであ

る。これ以外にも、開口部を有するガラス板、セラミック板、耐熱性樹脂等を利用することができる。

【0056】密着層51とマスク52の貼り合わせ、更に密着層51と電子源基板との貼り合わせは、密着層51自身に接着能力がある場合はこれをそのまま用いればよく接着能力がない場合は、表面に接着剤を塗布するか、マスクを機械的に押し付ける治具を用いて固定すればよい。

【0057】開口部より露出した密着層51の除去は、密着層の材質に応じて適宜選択できる。密着層51が感光性の材料からなり、さらに光の照射された領域を現像により除去できるいわゆるポジ型の感光性材料であれば、マスク52自信をフォトマスクとして用いて露光することで、開口部に対応した密着層51の領域を除去することが可能である。また、感光性の材料以外であっても、エッチングによる除去やサンドブラストなどの機械的研磨により除去することが可能である。

【0058】尚、電子源基板上への密着層51並びにマスク52の形成手順について、図5(a), (b)を用いたため上記の説明となつたが、これ以外にも、開口部を有するマスク52に予め密着層51を形成し、その後電子源基板上に貼り合わせる方法や、電子源基板上に密着層51と開口部を有しないマスク材料を形成した後、開口部を形成する方法などがあり、材料や構成等に応じて適宜選択することができる。

【0059】次に、図5(c)に示すように、マスク52を形成した面に対して非蒸発型ゲッター12を成膜する。ゲッター12の成膜には溶射法、好ましくは、減圧プラズマ溶射法を用いる。減圧プラズマ溶射法とは、アルゴン等の不活性ガスで満たされた減圧下の容器内にてプラズマジェットを発生させ、このプラズマジェットの炎の中に原料粉末を投入することで原料粉末を溶融させ、且つプラズマジェットの激しい流速によって溶融原料粉末に運動量を与えることで、対象とする物体に溶融原料粉末を吹き付け成膜を行うものである。この方式により成膜された膜質は、不活性ガスの減圧雰囲気中で成膜を行っているため材料が酸化されにくく、一般的に多孔質の膜であり、膜の表面積が大きい。また、蒸着法などに比べ成膜速度が速く数十μmの膜厚を成膜するのに、溶射する材料、プラズマの条件、溶射面積などに依存するが、数秒から数十秒程度溶射するだけで十分である。この成膜方法は、酸化を防いでガス吸着を行う活性な表面状態を維持し、大きな表面積で大容量の非蒸発型ゲッターを成膜するのに適した方法である。

【0060】次に、図5(d)に示すように、マスク52および密着層51を除去し、所望の位置に非蒸発型ゲッター12が形成された電子源基板を得る。これは、密着層51の材料に適した剥離手段を用いることで可能である。例えば、密着層51がフォトレジストであれば専用の剥離液を用いることができるし、ポリイミド等の樹

脂であれば強アルカリ性の溶液を用いればよい。また、マスク52および密着層51を機械的に押し付けて固定している場合は、固定治具をはずせばよい。

【0061】以上述べた本発明の製造方法により、電子源基板表面の所望の領域に対して、大容量で且つ表面積の大きな非蒸発型ゲッターの膜を形成することができる。

【0062】次に、以上により得られた電子源基板と発光表示板(画像形成部材)の組立方法について述べる。

【0063】通常、外囲器内部を真空維持する画像形成装置を製造する際には、外囲器を構成するガラス部材の間に封止材であるフリットガラスを塗布、あるいは配置して電気炉等で画像形成装置全体をフリットガラスの溶融温度に加熱して封着部分のガラス部材を融着する封着方法がとられている。

【0064】一方で、非蒸発型ゲッターは高温に加熱されると、ゲッター表面に吸着したガスをゲッターの内部に拡散させ、活性な部分を新たに表面に露出させるという特性を持っている。これをゲッターの活性化と呼ぶ。このようなゲッターの活性化を大気のように酸素分圧の多い雰囲気中で行うと、ゲッターの酸化が激しく進行し新たな活性面が得られなくなる。

【0065】したがつて、本発明の製法によりゲッターの形成された電子源基板を用いて外囲器を作成する際は、ゲッターの酸化による機能消失を防ぐために、アルゴン等の不活性ガスもしくは真空中で封着を行うことが好ましい。

【0066】以上のようにして形成されたフェースプレート4と、支持枠3、電子源基板1やその他の構造体を組み合わせ、支持枠3と、フェースプレート4、電子源基板1を接合し外囲器5を作成する。また、電子源基板1を構成する基板のみで真空排気後の大気圧に耐えられない場合は、図1に示すように電子源基板1の裏面に補強用の板としてリアプレート2を組み合わせて接合してもよい。

【0067】また、外囲器5内に、外囲器5内を真空に保つための補助ポンプとして補助ゲッター13(図1では、蒸発型リング状ゲッターを模式的に表示)を配置する場合がある。この場合、蒸発型ゲッター材が画像表示領域内に飛散し、電極間の電気的短絡を防ぐ目的で、補助ゲッター13と電子放出素子9、配線群10、11、及びアノード電極を含む領域との間に、遮蔽体14を設けておく場合がある(図1参照)。尚、画像表示領域に形成された非蒸発型ゲッター12のみで、外囲器5内を十分に真空に保つことができる場合は、補助ゲッター13並びに遮蔽体14を形成しておかなくともよい。

【0068】この後、電子源基板1の電子放出素子として表面伝導型電子放出素子を含む場合は、表面伝導型電子放出素子のフォーミング処理や活性化処理など必要な処理を行つて、外囲器5の内部を十分排気した後、外囲

器5全体を350°C程度の高温で数時間から数十時間加熱することで画像表示領域内の非蒸発型ゲッター12を活性化した後、排気管(不図示)をバーナーで加熱して封じ切る。最後に、必要であれば外囲器5内に設けた補助ゲッター13を加熱して外囲器5の内壁にゲッター材を蒸着してゲッター材の膜を形成する。これによつて形成されるゲッター膜は、外囲器5内の画像表示領域の外に位置する。

【0069】以上説明した例では、電子放出素子として表面伝導型電子放出素子を示しているが、本発明ではこれに限定されず、横形の電界放出型電子放出素子等を用いることもできる。

【0070】次に、上記の画像形成装置により、NTSC方式のテレビ信号に基づいたテレビジョン表示を行う為の駆動回路の構成例について、図6を用いて説明する。図6において、61は画像形成装置、62は走査回路、63は制御回路、64はシフトレジスタ、65はラインメモリ、66は同期信号分離回路、67は変調信号発生器、Vx及びVaは直流電圧源である。

【0071】画像形成装置(表示パネル)61は、端子D_{ox1}乃至D_{oxn}、端子D_{oy1}乃至D_{oyn}及び高圧端子Hvを介して外部の電気回路と接続している。

【0072】端子D_{ox1}乃至D_{oxn}には、画像形成装置61内に設けられている電子源、即ち、m行n列の行列状にマトリクス配線された表面伝導型電子放出素子群を1行(n素子)づつ順次駆動する為の走査信号が印加される。

【0073】端子D_{oy1}乃至D_{oyn}には、前記走査信号により選択された1行の表面伝導型電子放出素子の各素子の出力電子ビームを制御する為の変調信号が印加される。

【0074】高圧端子Hvには、直流電圧源Vaより、例えば10kVの直流電圧が供給されるが、これは表面伝導型電子放出素子から放出される電子ビームに、蛍光体を励起するのに十分なエネルギーを付与する為の加速電圧である。

【0075】走査回路62について説明する。同回路は、内部にm個のスイッチング素子(図中、S1乃至Smで模式的に示している)を備えたものである。各スイッチング素子は、直流電圧電源Vxの出力電圧もしくは0V(グランドレベル)のいずれか一方を選択し、画像形成装置61の端子D_{ox1}乃至D_{oxn}と電気的に接続される。各スイッチング素子S1乃至Smは、制御回路63が出力する制御信号T_{SCAN}に基づいて動作するものであり、例えばFETのようなスイッチング素子を組み合わせることにより構成することができる。

【0076】直流電圧源Vxは、本例の場合には表面伝導型電子放出素子の特性(電子放出しきい値電圧)に基づき、走査されていない素子に印加される駆動電圧が電子放出しきい値電圧以下となるような一定電圧を出力す

るよう設定されている。

【0077】制御回路63は、外部より入力される画像信号に基づいて適切な表示が行われるように、各部の動作を整合させる機能を有する。制御回路63は、同期信号分離回路66より送られる同期信号T_{SYNC}に基づいて、各部に対してT_{SCAN}、T_{SFT}及びT_{MRY}の各制御信号を発生する。

【0078】同期信号分離回路66は、外部から入力されるNTSC方式のテレビ信号から、同期信号成分と輝度信号成分とを分離するための回路で、一般的な周波数分離（フィルター）回路等を用いて構成できる。同期信号分離回路66により分離された同期信号は、垂直同期信号と水平同期信号より成るが、ここでは説明の便宜上T_{SYNC}信号として図示した。前記テレビ信号から分離された画像の輝度信号成分は、便宜上DATA信号と表した。このDATA信号は、シフトレジスタ64に入力される。

【0079】シフトレジスタ64は、時系列的にシリアルに入力される前記DATA信号を、画像の1ライン毎にシリアル／パラレル変換するためのもので、前記制御回路63より送られる制御信号T_{SFT}に基づいて動作する（即ち、制御信号T_{SFT}は、シフトレジスタ64のソフトクロックであると言い換てもよい。）。シリアル／パラレル変換された画像1ライン分のデータ（電子放出素子n素子分の駆動データに相当）は、I_{d1}乃至I_{dn}のn個の並列信号として前記シフトレジスタ64より出力される。

【0080】ラインメモリ65は、画像1ライン分のデータを必要時間の間だけ記憶する為の記憶装置であり、制御回路63より送られる制御信号T_{MRY}に従って適宜I_{d1}乃至I_{dn}の内容を記憶する。記憶された内容は、I_{d'1}乃至I_{d'n}として出力され、変調信号発生器67に入力される。

【0081】変調信号発生器67は、画像データI_{d'1}乃至I_{d'n}の各々に応じて、電子放出素子の各々を適切に駆動変調する為の信号源であり、その出力信号は、端子D_{oy1}乃至D_{oyn}を通じて画像形成装置61内の表面伝導型電子放出素子に印加される。

【0082】前述した特開平7-235255号公報にも示されているように、本発明を適用可能な電子放出素子は放出電流I_eに関して以下の基本特性を有している。即ち、電子放出には明確なしきい値電圧V_{th}があり、V_{th}以上の電圧が印加された時の電子放出が生じる。電子放出しきい値以上の電圧に対しては、素子への印加電圧の変化に応じて放出電流も変化する。このことから、本素子にパルス状の電圧を印加する場合、例えば電子放出しきい値以下の電圧を印加しても電子放出は生じないが、電子放出しきい値以上の電圧を印加する場合には電子ビームが出力される。その際、パルスの波高値Vmを変化させることにより、出力電子ビームの強度を

制御することが可能である。また、パルスの幅Pwを変化させることにより、出力される電子ビームの電荷の総量を制御することが可能である。

【0083】従って、入力信号に応じて電子放出素子を変調する方式としては、電圧変調方式とパルス幅変調方式等が採用できる。電圧変調方式を実施するに際しては、変調信号発生器67としては、一定長さの電圧パルスを発生し、入力されるデータに応じて適宜電圧パルスの波高値を変調できるような電圧変調方式の回路を用いることができる。

【0084】パルス幅変調方式を実施するに際しては、変調信号発生器67として、一定の波高値の電圧パルスを発生し、入力されるデータに応じて適宜電圧パルスの幅を変調するようなパルス幅変調方式の回路を用いることができる。

【0085】シフトレジスタ64やラインメモリ65は、デジタル信号式のものでもアナログ信号式のものでも採用できる。画像信号のシリアル／パラレル変換や記憶が所定の速度で行なわれば良いからである。

【0086】デジタル信号式を用いる場合には、同期信号分離回路66の出力信号DATAをデジタル信号化する必要があるが、これには同期信号分離回路66の出力部にA/D変換器を設ければ良い。これに関連してラインメモリ65の出力信号がデジタル信号かアナログ信号かにより、変調信号発生器67に用いられる回路が若干異なるものとなる。即ち、デジタル信号を用いた電圧変調方式の場合、変調信号発生器67には、例えばD/A変換回路を用い、必要に応じて增幅回路等を付加する。パルス幅変調方式の場合、変調信号発生器67には、例えば高速の発振器及び発振器の出力する波数を計数する計数器（カウンタ）及び計数器の出力値と前記メモリの出力値を比較する比較器（コンパレータ）を組み合わせた回路を用いる。必要に応じて、比較器の出力するパルス幅変調された変調信号を電子放出素子の駆動電圧にまで電圧増幅するための増幅器を付加することもできる。

【0087】アナログ信号を用いた電圧変調方式の場合、変調信号発生器67には、例えばオペアンプ等を用いた增幅回路を採用でき、必要に応じてレベルシフト回路等を付加することもできる。パルス幅変調方式の場合には、例えば電圧制御型発振回路（VCO）を採用でき、必要に応じて表面伝導型電子放出素子の駆動電圧にまで電圧増幅するための増幅器を付加することもできる。

【0088】このような構成をとり得る本発明の画像形成装置においては、各電子放出素子に、容器外端子D_{ox1}乃至D_{oxm}、D_{oy1}乃至D_{oyn}を介して電圧を印加することにより、電子放出が生じる。高圧端子Hvを介してメタルバック8に高圧を印加し、電子ビームを加速する。加速された電子は、蛍光膜7に衝突し、発光が生

じて画像が形成される。

【0089】ここで述べた画像形成装置の構成は、本発明を適用可能な画像形成装置の一例であり、本発明の技術思想に基づいて種々の変形が可能である。入力信号についてはNTSC方式を挙げたが、入力信号はこれに限られるものではなく、PAL、SECAM方式等の他、これらよりも多数の走査線からなるTV信号（例えば、MUSE方式をはじめとする高品位TV）方式をも採用できる。

【0090】本発明により作成される画像形成装置は、テレビジョン放送の表示装置、テレビ会議システムやコンピューター等の表示装置の他、感光性ドラム等を用いて構成された光プリンターとしての画像形成装置等としても用いることができる。

【0091】

【実施例】以下、具体的な実施例を挙げて本発明を詳しく説明するが、本発明はこれらの実施例に限定されるものではなく、本発明の目的が達成される範囲内の各要素の置換や設計変更がなされたものをも包含する。

【0092】【実施例1】本実施例の製法にて作成される画像形成装置は、図1に模式的に示された装置と同様の構成を有し、非蒸発型ゲッター12は、図3(a)と同様、複数(100行×300列)の表面伝導型電子放出素子が単純マトリクス配線された電子源基板1上のX方向配線10上に配置されている。

【0093】以下に、本実施例の画像形成装置の製造方法について、図5、図7、図8を参照しつつ説明する。

【0094】工程-a

清浄化した青板ガラス上に厚さ0.5μmのシリコン酸化膜をスパッタ法で形成した基板31上に、真空蒸着により厚さ5nmのCr、厚さ600nmのAuを順次積層した後、フォトレジスト(AZ1370/ヘキスト社製)をスピナーにより回転塗布、ベークした後、フォトマスク像を露光、現像して、Y方向配線11のレジストパターンを形成し、Au/Cr堆積膜をウェットエッチングして、所望の形状のY方向配線11を形成する(図7の(a))。

【0095】工程-b

次に、厚さ1.0μmのシリコン酸化膜からなる層間絶縁層45をRFスパッタ法により堆積する(図7の(b))。

【0096】工程-c

前記工程bで堆積したシリコン酸化膜にコンタクトホール44を形成するためのフォトレジストパターンを作り、これをマスクとして層間絶縁層45をエッチングしてコンタクトホール44を形成する。エッチングはCF₄とH₂ガスを用いたRIE(Reactive Ion Etching)法によつた(図7の(c))。

【0097】工程-d

その後、素子電極41、42と素子電極間ギャップGと

なるべきパターンをフォトレジスト(RD-2000N-41/日立化成社製)で形成し、真空蒸着法により、厚さ5nmのTi、厚さ100nmのNiを順次堆積した。フォトレジストパターンを有機溶剤で溶解し、Ni/Ti堆積膜をリフトオフし、素子電極間隔Gは3μm、素子電極の幅は300μmとし、素子電極41、42を形成した(図7の(d))。

【0098】工程-e

素子電極41、42の上にX方向配線10のフォトレジストパターンを形成した後、厚さ5nmのTi、厚さ500nmのAuを順次、真空蒸着により堆積し、リフトオフにより不要の部分を除去して、所望の形状のX方向配線10を形成した(図8の(e))。

【0099】工程-f

膜厚100nmのCr膜81を真空蒸着により堆積・パターニングし、その上にPdアミン錯体の溶液(ccp4230/奥野製薬(株)製)をスピナーにより回転塗布、300°Cで10分間の加熱焼成処理をした。また、こうして形成された、主元素としてPdよりなる微粒子からなる電子放出部形成用の導電性膜43の膜厚は8.8nmであった(図8の(f))。

【0100】工程-g

Cr膜81及び焼成後の電子放出部形成用の導電性膜43を酸エッチャントによりエッチングして所望のパターンを形成した(図8の(g))。

【0101】工程-h

コンタクトホール44部分以外にレジストを塗布するようなパターンを形成し、真空蒸着により厚さ5nmのTi、厚さ500nmのAuを順次堆積した。リフトオフにより不要の部分を除去することにより、コンタクトホール44を埋め込んだ(図8の(h))。

【0102】以上の工程により、ガラス基板31上に、複数(100行×300列)の電子放出部形成用の導電性膜43がX方向配線10とY方向配線11とにより単純マトリクス配線された電子源基板1を形成した。

【0103】工程-i

上記の電子源基板1に対し、電子源基板1の表面全面にフォトレジスト(AZ4630/ヘキスト社製)を塗布し密着層51を形成した(図5の(a))。

【0104】工程-j

上記密着層51が形成された電子源基板1上に、図3(a)のゲッター12に対応した形状の開口部53を有するメタルマスク52を貼り合わせた。電子源基板1、密着層51、及びメタルマスク52間の固定は、密着層51自身の接着力を用いている。尚、メタルマスク52の開口部53がX方向配線10上に位置するように、十分な位置合わせを行つた。このように、メタルマスク52及び密着層51を固定した電子源基板1を90°Cで加熱した後、メタルマスク52上から露光し現像を行うことで、メタルマスク52の開口部53より露出した密着

層51を除去した(図5の(b))。

【0105】工程-k

次に、上記マスク52を形成した側の面に対して、減圧プラズマ溶射法により非蒸発型ゲッター12を成膜した。成膜は、圧力が35 Torrのアルゴン雰囲気中で行った。ゲッター材料は日本ゲッターズ株式会社製のHS-405(325 mesh)粉末を用いた。尚、上記材料粉末の80パーセントが8 μm~47 μmの粒径になるように調整してある。また、溶射後はタンク内を0.1 Torrまで減圧し、その後大気圧まで窒素ガスを導入し、電子源基板1の温度が十分に下がった後大気に開放し取り出した。形成されたゲッター材の膜厚は、平均して30 μm程度であった(図5の(c))。

【0106】工程-l

密着層51を、フォトレジスト用の剥離液を用いて溶解することで密着層51を除去し、同時にメタルマスク52を取り除いた。これにより、電子源基板1の画像表示領域内のX方向配線10上に所望の形状の非蒸発型ゲッター12を形成した(図5の(d))。

【0107】工程-m

次に発光表示板となるフェースプレート4を作成した。フェースプレート4には、蛍光膜7の導伝性を高めるため、ガラス基体6上にITOからなる透明電極(不図示)を設けておいた。画像形成部材であるところの蛍光膜7は、カラーを実現するために、ストライプ形状(図2(a)参照)の蛍光体とし、先にブラックストライプを形成し、その間隙部にスラリー法により各色蛍光体2R, 22G, 22Bを塗布して蛍光膜7を作製した。ブラックストライプの材料として通常良く用いられている黒鉛を主成分とする材料を用いた。

【0108】また、蛍光膜7の内面側にはメタルバック8を設けた。メタルバック8は、蛍光膜7の作製後、蛍光膜7の内面側表面の平滑化処理(通常、フィルミングと呼ばれる)を行い、その後A1を真空蒸着することで作製した。

【0109】工程-n

次に、図1に示す外囲器5を、以下の様に作製した。

【0110】前述の工程により作成された電子源基板1をアリプレート2に固定した後、支持枠3、遮蔽体14、リング型の蒸発型補助ゲッター13、上記フェースプレート4を組み合わせ、電子源基板1とフェースプレート4の各色蛍光体との位置を厳密に調整し、封着して外囲器5を形成した。封着の方法は、接合部にフリットガラスを塗布して各部材を組み合わせ、Arガス中420°C10分間の熱処理を行い接合した。

【0111】次の工程を説明する前に、以後の工程にて用いられた真空処理装置について、図9を用いて述べる。

【0112】図9において、91は製造工程下の画像形成装置(画像表示パネルとも呼ぶ)、93は真空チャン

バーである。92は排気管であり、画像形成装置91と真空チャンバー93を接続している。また、真空チャンバー93はゲートバルブ94に連結されており、ゲートバルブ94は排気装置95に連結されている。排気装置95は磁気浮上型のターボ分子ポンプと不図示のバルブを介して連結されたバックアップ用のドライポンプによって構成されている。また、真空チャンバー93には、内部の圧力をモニターする圧力計96と、真空チャンバー93内部のガス分圧構成をモニターする四重極質量分析装置(Q-mass)97が装備されている。更に、真空チャンバー93は、ガス導入ライン98とガス導入ライン98の途中に設置されたガス導入制御装置99を通じて、導入物質源100が封入されたアンプルに連結されている。本実施例においては、ガス導入制御装置99として超高真空対応のバリアブルリークバルブを用い、導入物質源100としてアセトン($(CH_3)_2CO$)を用いた。以上の真空処理装置を用いて以後の工程を行った。

【0113】工程-o

先の工程で完成した外囲器5内の気体を、排気管92と真空チャンバー93を通じて排気装置95にて排気し、圧力計96の表示値で約 1×10^{-3} Paに達した後、図10に示す装置を用いてフォーミングを行つた。

【0114】図10は、フォーミング工程において、製造工程下の画像形成装置への電圧印加を行う装置の模式図であり、本実施例では、以降の工程である活性化工程でも使用される。

【0115】図10に示すように、製造工程下の画像形成装置91は、Y方向配線Dy1~DyNの外部取り出し端子を共通結線してグランドに接続し、一方X方向配線Dx1~Dxmの外部取り出し端子は各々をスイッチングボックス104の対応する端子に接続している。101は制御装置で、パルス発生器102、スイッチングボックス104を制御信号バスを通じて制御し、また、電流計103で計測された計測値を測定データ転送バスを通じて取得する。

【0116】スイッチングボックス104により、X方向配線Dx1~Dxmの中から1ラインを選択し、この選択したラインに電流計103を通じてパルス発生器102からのパルス電圧を印加する。なお、非選択のラインは、スイッチングボックス104により、グランド電位に接続されている。フォーミング処理はX方向の素子行に対し、1行(300素子)毎に行った。印加したパルスの波形は、図11(a)に示すような矩形波パルスで、波高値(素子電極間の電圧差のピーク)を0Vから徐々に上昇させた。パルス幅T1=1 msec.、パルス間隔T2=10 msec.とした。また、矩形波パルスの間に、波高値0.1Vの矩形波パルスを挿入し(図11(b))、電流を測ることにより各行の抵抗値を測定した。抵抗値が3.3 kΩ(1素子あたり1 MΩ)を

越えたところで、その行のフォーミングを終了し、次の行の処理に移った。これをすべての行について行い、すべての前記導電性膜（電子放出部形成用の導電性膜43）のフォーミングを完了し各導電性膜に電子放出部を形成した。

【0117】工程-p

次に、真空チャンバー93内にアセトン($(CH_3)_2CO$)を導入し、圧力計96の表示値で約 $2 \times 10^{-3} Pa$ となるように調整した。その際、Q-mass 97を使用して、確実にアセトンのガス分子が真空チャンバー93内に導入されていることを確認している。

【0118】その後、フォーミング工程と同様に図10の装置を用いて、各X方向配線を通じてパルス電圧を印加することにより各電子放出素子の活性化処理を行った。

【0119】パルス発生器102により生成したパルス波形は図11(a)に示した矩形波で、波高値は15V、パルス幅T1=1msec.、パルス間隔は100msec.である。スイッチングボックス104により、1msec.毎に選択ラインをDx1からDx100まで順次切り替えることを繰り返し、この結果、各素子行にはT1=1msec.、T2=100msec.の矩形波が行毎に位相を少しずつシフトされて印加される(図12)。

【0120】電流計103は、矩形波パルスのオン状態(電圧が15Vになっている時)での電流値を検知するモードで使用し、各素子行におけるこの値の平均値が600mA(1素子あたり2mA)となったところでパルス印加を終了し、外囲器5内を排気して活性化処理を終了した。

【0121】工程-q

排気を続けながら、不図示の加熱装置により、画像形成装置91および真空容器93の全体を200°Cに5時間保持し、外囲器5及び真空チャンバー93内壁に吸着していると思われる($CH_3)_2CO$ 及びその分解物を一旦排気した後、更に350°Cで20時間保持することで、更なる残留吸着ガス分子の除去と非蒸発型ゲッター12の活性化を行った。

【0122】工程-r

圧力が $1.3 \times 10^{-5} Pa$ 以下となったことを確認してから、排気管92をバーナーで加熱して、封じ切る。ついで、画像表示領域の外に予め設置された蒸発型ゲッター13を高周波加熱によりフラッシュさせる。

【0123】以上により本発明による実施例1の画像形成装置を作成した。

【0124】【実施例2】本実施例は、電子源基板上の画像表示領域に所望の形状の非蒸発型ゲッターのパターンを形成する際、所望のパターンに対応した開口部を有するマスクに密着層を形成した後、電子源基板に対して機械的に押し付けることで密着性を維持し、この状態を

維持したまま減圧プラズマ溶射法によりゲッターの成膜を行った例である。

【0125】先ず、実施例1と同様に工程-hまでを行い、100行300列の表面伝導型電子放出素子がマトリクス配線された電子源基板1を作成後、図3(b)のゲッター12に対応した形状の開口部を有するメタルマスク52の片面に、転写法により $10\mu m$ の膜厚のポリイミド膜からなる密着層51を形成した。尚、マスク52に転写された密着層51は、マスク51の開口部の位置には形成されていない。

【0126】次に、上記マスクの密着層が形成された面を電子源基板1に接触させ、治具を用いてマスクを電子源基板1に機械的に押し付けたまま固定した。この際、マスクの開口部が電子源基板1のX方向配線10上に位置するように、十分な位置合わせを行った。

【0127】この後、実施例1の工程-kと同様に非蒸発型ゲッター12を減圧プラズマ溶射法により成膜した。但し、本実施例では、非蒸発型ゲッターの材料として、85%のTiと15%のAlからなる合金の粉末を用いている。尚、原料粉末全体の80%以上の粒径が、 $7 \sim 52\mu m$ となるように調整してある。成膜後のゲッター12の膜厚は、平均で $40\mu m$ であった。

【0128】ゲッター12の成膜後にマスクの固定治具を取り外し、マスク及び密着層を除去することで、電子源基板1の画像表示領域内のX方向配線10上に所望の形状の非蒸発型ゲッター12を形成した。

【0129】その後、実施例1の工程-mから工程-rまでを同様に実施することで、本発明による実施例2の画像形成装置を作成した。

【0130】

【発明の効果】以上説明したように本発明は、密着層によってマスクと電子源間の隙間を無くすることで、溶射法、特にプラズマ溶射法においても所望の形状のゲッターモードのパターンを形成することを実現した。これにより、電位の規定されない領域にゲッターが形成されることを防ぎ、電子ビームのふらつき等を抑えることができる。また、プラズマ溶射によってゲッターの成膜を行う際、電子放出部以外に開口部を有するマスクを用いることにより、高温でかつ運動量の大きな溶射粒子による電子放出素子へのダメージを防ぐことができる。

【0131】また、プラズマ溶射によって成膜された非蒸発型ゲッターの表面は溶射膜特有の凹凸を有し表面積が大きく、特に、非蒸発型ゲッターの原料粉末として、80%以上が $1\mu m$ から $200\mu m$ の範囲内の粒径のものを用いた場合には、大容量で且つ表面積が大きく、より大きな排気速度を持ったゲッター膜が形成される。このため、画像表示領域内を効率よく高真空中に維持することができ、ガス放出源となる画像表示領域から発生するガスを速やかに且つ長期的に排気することができるようになる。

【0132】以上の結果、電子放出素子の劣化や放出電流量の揺らぎを抑制することができ、長時間動作させた場合の輝度の低下、とりわけ画像表示領域の中央付近での輝度の低下を抑制することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の製法により作成される画像形成装置の外囲器の構造例を示す斜視図である。

【図2】蛍光膜の構造を説明するための図である。

【図3】本発明の製法により作成される電子源及びゲッターを示す平面図である。

【図4】本発明の製法により作成される電子放出素子及びゲッターの平面図と断面図である。

【図5】本発明の、電子源基板上へのゲッターの形成方法を説明する断面図である。

【図6】マトリクス配置の電子源を用いて構成した画像形成装置により、NTSC方式のテレビ信号に基づいたテレビジョン表示を行うための駆動回路の構成例を示すブロック図である。

【図7】図4に示した電子源の製造工程を説明するための図である。

【図8】図4に示した電子源の製造工程を説明するための図である。

【図9】画像形成装置の製造に使用する真空処理装置の概要を示す模式図である。

【図10】画像形成装置の製造工程、フォーミング処理及び活性化処理に用いる装置の構成を示す模式図である。

【図11】フォーミング処理に与えられるパルス電圧波形の例を示す図である。

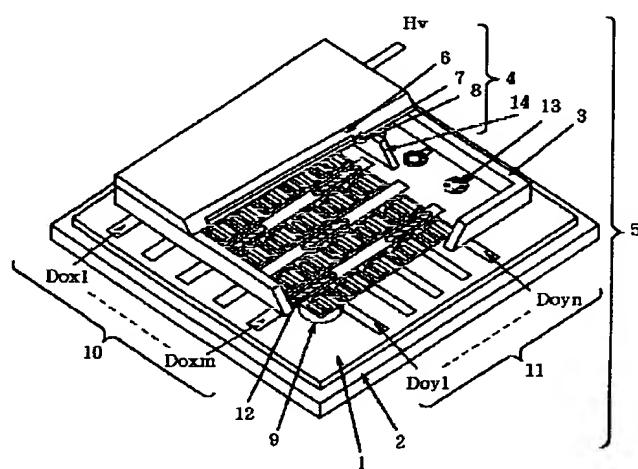
【図12】活性化処理時に、各X方向配線に与えられるパルス電圧波形及び時間的な相対関係を示す図である。

【符号の説明】

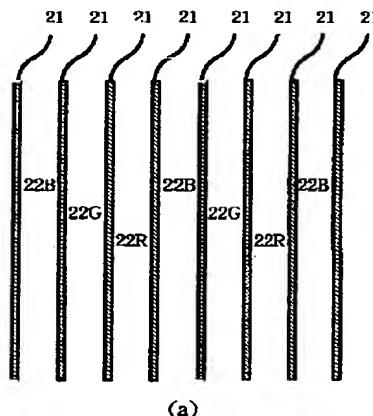
- 1 電子源基板
- 2 リアプレート
- 3 支持枠
- 4 フェースプレート
- 5 外囲器
- 6 ガラス基体
- 7 蛍光膜
- 8 メタルバック

- 9 電子放出素子
- 10 X方向配線
- 11 Y方向配線
- 12 非蒸発型ゲッター
- 13 補助ゲッター
- 14 遮蔽体
- H v 高圧端子
- 21 黒色導電材
- 22 R, 22 G, 22 B 蛍光体
- 31 ガラス基体
- 41, 42 素子電極
- 43 電子放出部を含む導電性膜
- 44 コンタクトホール
- 45 層間絶縁層
- 51 密着層
- 52 マスク
- 53 マスク開口部
- 61 表示パネル
- 62 走査回路
- 63 制御回路
- 64 シフトレジスタ
- 65 ラインメモリ
- 66 同期信号分離回路
- 67 变調信号発生器
- 81 Cr膜
- 91 製造工程下の画像形成装置
- 92 排気管
- 93 真空チャンバー
- 94 ゲートバルブ
- 95 排気装置
- 96 圧力計
- 97 Q-mass
- 98 ガス導入ライン
- 99 ガス導入制御装置
- 100 導入物質源
- 101 制御装置
- 102 パルス発生器
- 103 電流計
- 104 スイッチングボックス

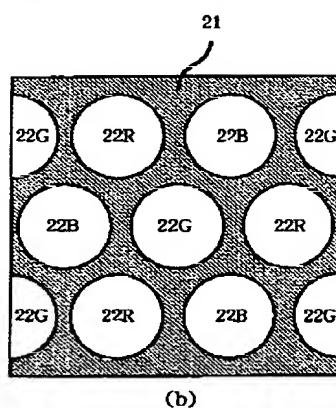
【図1】



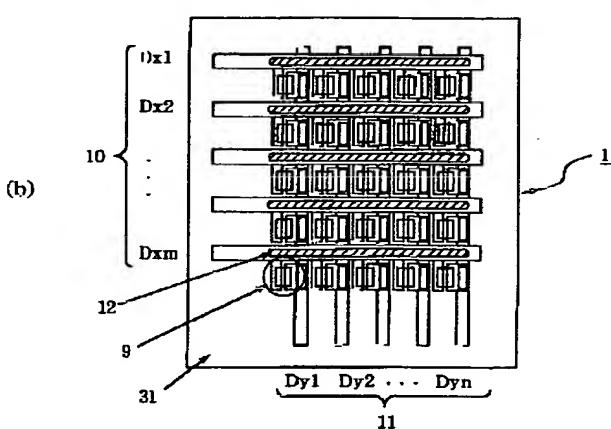
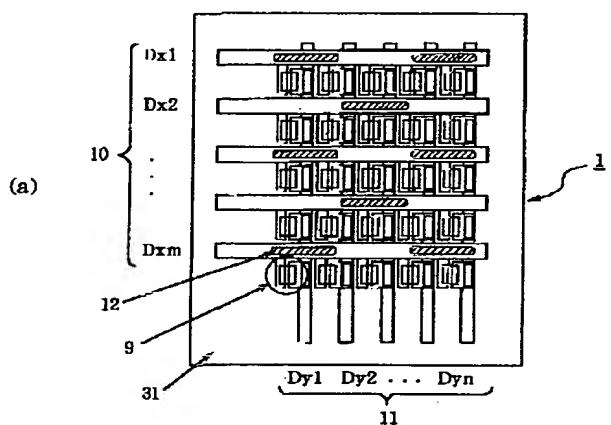
【図2】



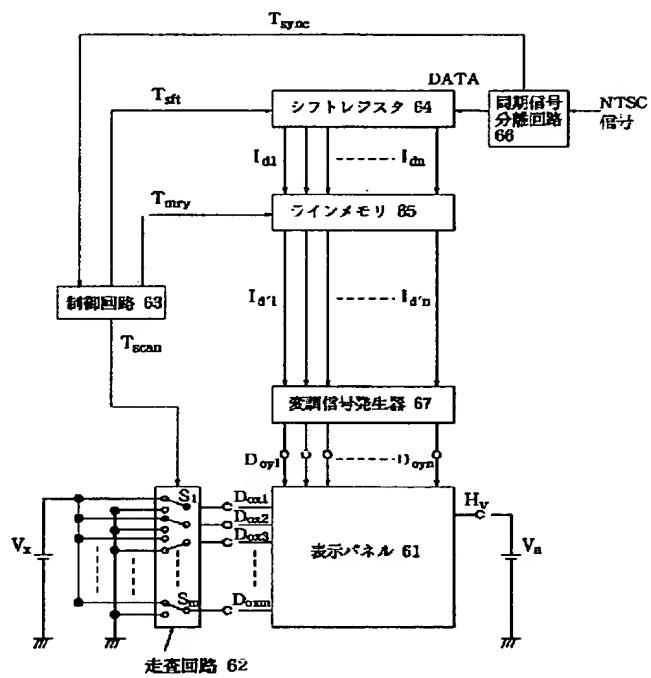
(a)



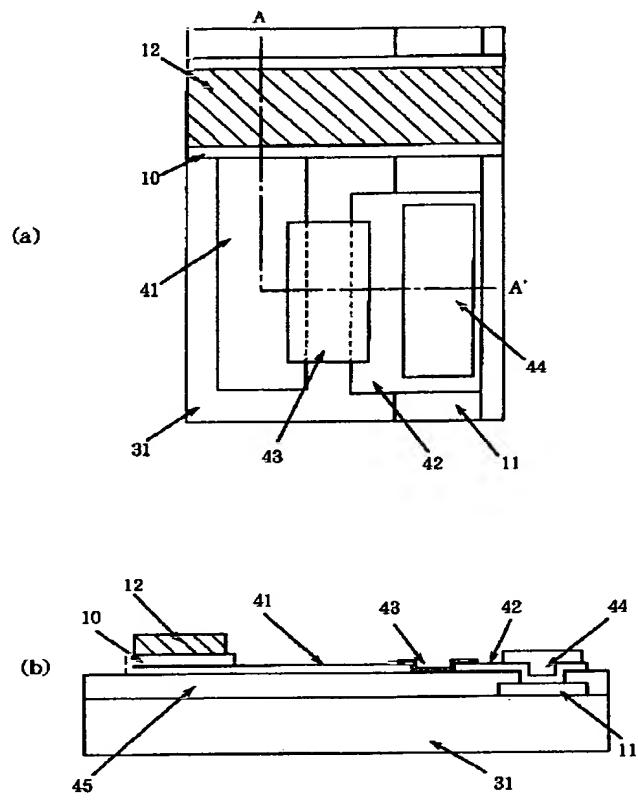
【図3】



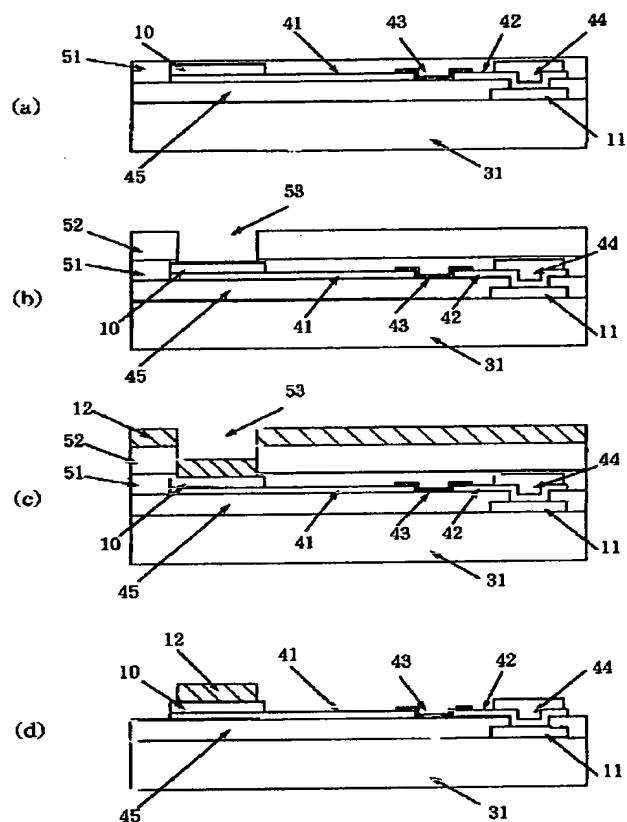
【図6】



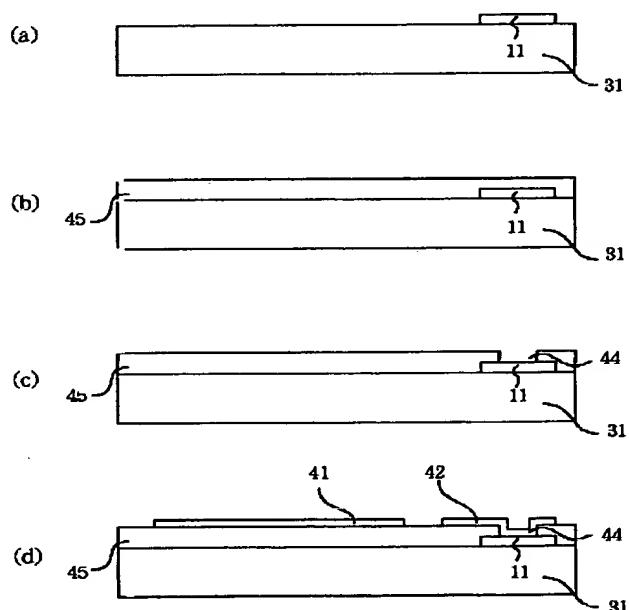
【図4】



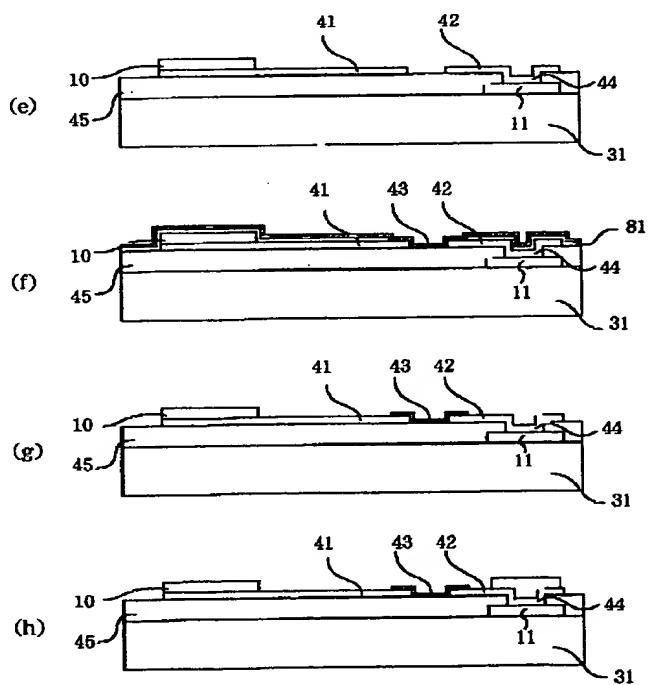
【図5】



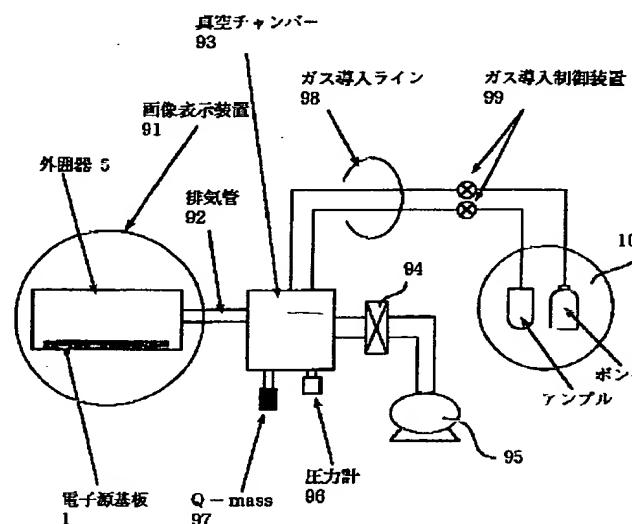
【図7】



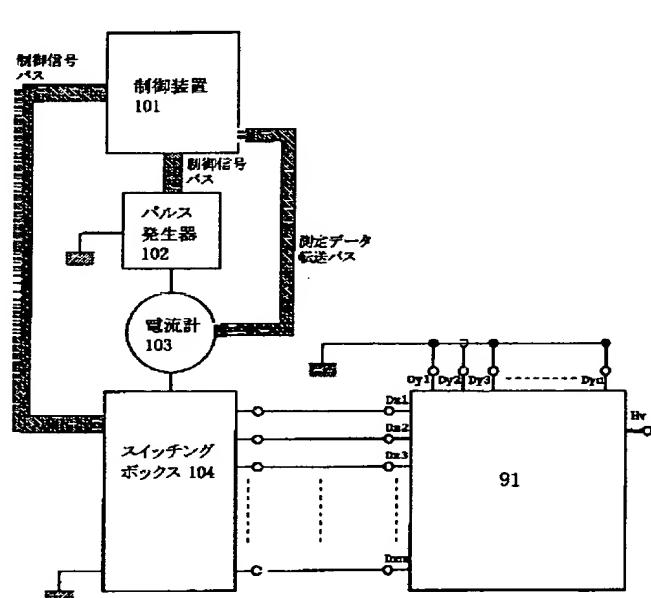
【図8】



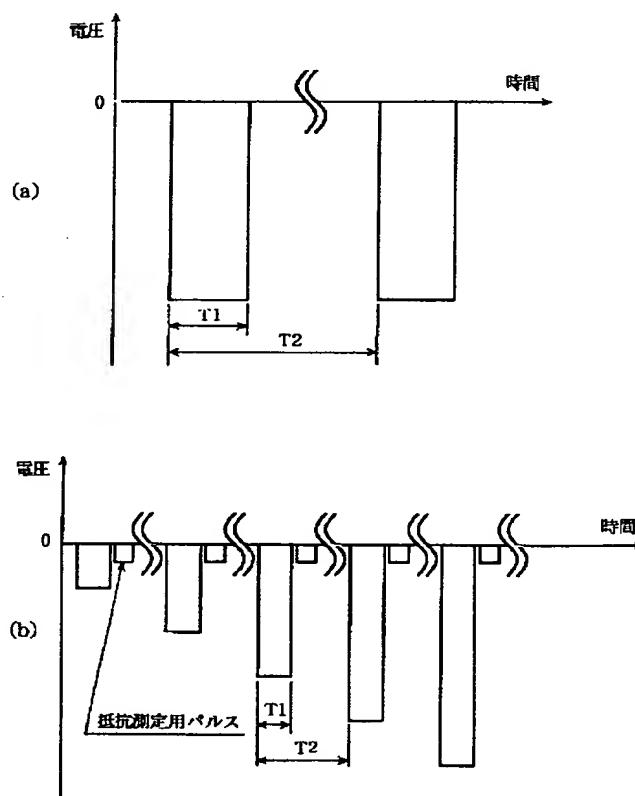
【図9】



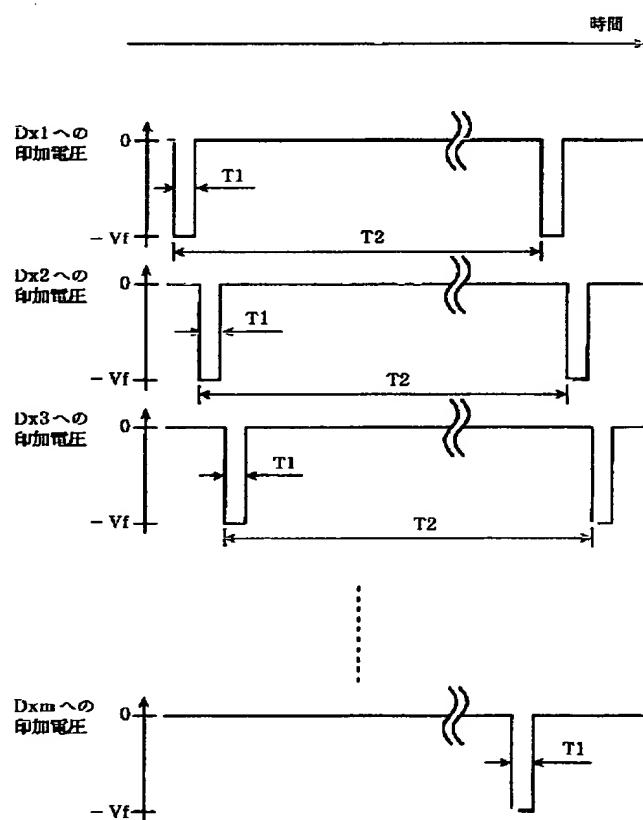
【図10】



【図11】



【図12】



フロントページの続き

(72) 発明者 長谷川 光利
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
ノン株式会社内
(72) 発明者 五福 伊八郎
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
ノン株式会社内

(72) 発明者 重岡 和也
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
ノン株式会社内
(72) 発明者 荒井 由高
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
ノン株式会社内

F ターム(参考) 5C012 AA05
5C032 AA06 JJ08
5C036 EE01 EE14 EE17 EF01 EF06
EF09 EG50 EH02 EH26

Unexamined Japanese Patent Publication 2000-133138

Published 12 May 2000

Translation of Specification and Claims into English

By Japanese Patent Office

With Japanese Drawings

Application number: 10-308329

Inventor(s): Yasuhiro et al..

Filing date: 29 October 1998

Applicant: Canon Inc.

Claims

1. The manufacture approach of the image formation equipment characterized by having the process which carries out thermal spraying of the raw material which constitutes this non-evaporating mold getter in the manufacture approach of image formation equipment of having the electron source substrate which arranged two or more electron emission components in the envelope, the luminescence plotting board countered and formed through this electron source substrate and the vacuum section, and a non-evaporating mold getter.
2. The process which carries out thermal spraying of the raw material which constitutes said non-evaporating mold getter is the manufacture approach of the image formation equipment according to claim 1 characterized by being carried out under reduced pressure.
3. The process which carries out thermal spraying of the raw material which constitutes said non-evaporating mold getter is the manufacture approach of the image formation equipment according to claim 1 or 2 which is made to generate plasma jet and is characterized by being carried out by throwing in the powder which serves as a raw material of said non-evaporating mold getter into this plasma jet under reduced pressure.
4. The process which carries out thermal spraying of the raw material which constitutes said non-evaporating mold getter is the manufacture approach of the image-formation equipment according to claim 1 to 3 characterized by to have the process which removes an adhesion layer in a mask list after carrying out thermal spraying on the electron source substrate which exposed further the process which places a mask in a fixed position, and the raw material which constitutes a non-evaporating mold getter to the adhesion layer list which has opening on said electron source substrate from mask opening.
5. The manufacture approach of image-formation equipment according to claim 4 that it fixes the mask which has opening on this substrate in which the adhesion layer was formed, and is characterized by to be the process which removes the adhesion layer exposed from this mask opening after the process which places a mask in a fixed position in the adhesion layer list which has opening on said electron source substrate forms an adhesion layer on an electron source substrate.

6. The manufacture approach of the image formation equipment according to claim 4 characterized by being the back-fixed process which stuck the field in which this adhesion layer was formed on the electron source substrate after the process which places a mask in a fixed position in the adhesion layer list which has opening forms an adhesion layer in the same configuration as a mask to one side or both sides of a mask on said electron source substrate.
7. The manufacture approach of image formation equipment according to claim 4 to 6 that said adhesion layer is characterized by consisting of a photoresist, a dry film, a photosensitive dry film, or the polyimide film.
8. The manufacture approach of image formation equipment according to claim 4 to 7 that the mask which has said opening is characterized by consisting of a metal, a glass plate, a ceramic plate, or heat resistant resin.
9. The manufacture approach of the image formation equipment according to claim 4 to 8 characterized by being located on wiring which a part or all of opening of said mask and an adhesion layer connected to two or more electron emission components, and dividing the field of this opening on 1 wiring into at least two or more fields.
10. The manufacture approach of the image formation equipment according to claim 1 to 9 characterized by using what is the particle size within the limits whose 80% or more is 1 micrometer - 200 micrometers as raw material powder of said non-evaporating mold getter.
11. Image formation equipment created by the manufacture approach according to claim 1 to 10.
[Claim 12] Said electron source substrate is image formation equipment according to claim 11 characterized by two or more electron emission components by which matrix wiring was carried out arranging and changing on a substrate.
13. Said electron emission component is image formation equipment according to claim 11 or 12 characterized by being a surface conduction mold electron emission component.
14. Said electron emission component is image formation equipment according to claim 11 or 12 characterized by being the field emission mold electron emission component of a horizontal type.
15. In the image formation equipment which has the electron source substrate which arranged two or more electron emission components in the envelope, and the luminescence plotting board countered and formed through this electron source substrate and the vacuum section, and has the structure where the non-evaporating mold getter was installed on this electron source substrate Image formation equipment characterized by arranging this getter on wiring of said electron source substrate, and dividing the formation field of this getter on wiring of arbitration into two or more fields.

Field of the Invention

[0001] This invention relates to the image formation equipment of the monotonous mold equipped with the image formation member which forms an image in a vacuum housing by the exposure of the electron ray emitted from the electron source and this electron source, and getter material.

Description of the Prior Art

[0002] The electron beam emitted from the electron source is irradiated at the fluorescent substance which is an image formation member, and the interior of the vacuum housing which connotes an electron source and an image formation member must be held to a high vacuum in the image display device which a fluorescent substance is made to emit light and displays an image. It is because property degradation that the amount of electron emission of an electron source falls arises and it becomes impossible to display a bright good image, when gas of a certain kind operates an electron source by a certain ordinary state more than a constant rate inside a vacuum housing. Moreover, damage may be done to an electron source because the electric field in a container accelerate and the gas molecule in the container which did not remain in property degradation of an electron source, but was ionized by the electron beam, and became ion collides with an electron source. furthermore, a case -- be alike -- an intermediary may produce discharge inside and may destroy equipment in this case

[0003] If an electron source is driven within a vacuum housing, the generated electron beam is accelerated and a fluorescent substance is made to emit light, gas will be emitted in a container. This is the causes with main adsorption or the gas by which occlusion was carried out being emitted to an image formation member front face or the interior by stimulus of the accelerated electron into a vacuum.

[0004] Therefore, in order to make it operate so that it may be stabilized over a long period of time and a good bright image can display the above-mentioned image formation equipment, it is necessary to exhaust positively the gas emitted at the time of actuation, and to establish the device in which the pressure in a container is maintained low.

[0005] In the image formation equipment using an electron source, arranging a getter in a container and exhausting positively is one effective means. In the image formation equipment of a monotonous mold with an especially short distance of an image formation member and an electron source, it can be said that it is a desirable gestalt to arrange a getter in an image display field in the point that the local pressure buildup of the gas emitted from an image formation member is stopped, and it can exhaust efficiently.

[0006] In consideration of such a situation, the configuration arranges getter material in an image display field, and it was made to adsorb the gas which occurred immediately is indicated with the monotonous mold image formation equipment which has specific structure.

[0007] For example, in JP 4-12436,A, in the electron source which has the gate electrode which pulls out an electron beam, the approach of forming this gate electrode by getter material is indicated, and the electron source of the field emission mold which uses a cone-like projection as cathode, and the semi-conductor electron source which has pn junction are illustrated. In addition, this gate electrode consists of alloys, such as Ta, Zr, Ti, Th, and Hf, and is formed of a semi-conductor process.

[0008] Moreover, it is BaAl₄ of 100 nm extent by mask vacuum deposition about the flat mold display which has the electron source which consists of much field emission mold cathode in JP 8-

22785,A on the internal surface between each fluorescent substance of the front-face side panel which has a fluorescent substance, or the wall surface of an electron source each cathode between groups. Evaporation mold getters, such as Ba film used as the raw material, are formed.

[0009] Moreover, in JP 63-181248,A and JP 6-3714,B, the approach of forming the film of getter material on this electrode for control between a cathode (cathode) group and the face plate of a vacuum housing in the plate-like display of the structure which arranges the electrodes (grid etc.) for controlling an electron beam is indicated.

[0010] In the example of JP 63-181248,A, getter material consists of Zr (84%)-aluminum (16%), and is directly formed on an electrode by vacuum evaporation technique, the sputtering method, the ion plating method, the applying method, etc.

[0011] Moreover, in the example of JP 6-3714,B, the wafer (for example, a ZrVFe alloy like St707 of SAESUGETTAZU) which stuck the getter matter by pressure on the metal plate with a thickness of 0.1 mm is fixed on an electrode by spot welding.

[0012] Moreover, U.S. Pat. No. 5,453,659, "Anode Plate for Flat Panel Display having Integrated Getter", issued 26 Sept. 1995, to Wallace et al., the thing in which the getter member was formed in the clearance between the fluorescent substances on a stripe on an image display member (anode plate) is indicated. In this example, getter material formed ZrVFe or Ba by the thickness of 0.1-1 micrometer using an ion beam spatter and electron beam vacuum deposition, and has operated orthopedically by the lithography method after that. The conductor electrically connected with a fluorescent substance and it is irradiating and heating the electron which is separated electrically, gave the suitable potential for a getter, and the electron source's emitted, and or getter material activates a getter, it is activated by carrying out energization heating at a getter.

[0013] Moreover, structure and the manufacture approach are easy and the proposal of the technique of arranging getter material effectively and activating getter material in the image display field in the image formation equipment created using the electron emission component with easy large-areaizing, is made in JP 9-82245,A. In this example, the electron source which arranged many field emission mold electron emission components of a horizontal type and surface conduction mold electron emission components is used, and the getter is formed on fields other than the electron emission component on this electron source substrate, or the metal back of an image formation member. In addition, membranes are formed by the vacuum deposition method and the sputtering technique, and this getter material consists of an alloy which consists of Ti and an alloy which uses a kind as a principal component at least among Zr, or uses more than a kind as an accessory constituent among aluminum, V, and Fe further.

Problem(s) to be Solved by the Invention

[0014] In order to carry out the adsorption exhaust air of the gas molecule in a container more effectively over a long period of time, it is desirable to increase the own amount of getter film and to make surface area increase.

[0015] However, since the formation approach of above-mentioned JP 4-12436,A, JP 8-22785,A, JP 63-181248,A, U.S. Pat. No. 5,453,659, and the getter material in JP 9-82245,A is formed of the vacuum deposition method, the spatter, etc., when the membrane formation rate at the time of membrane formation is taken into consideration, several [at most] micrometers of the thickness of the getter material which can be formed at 1 time of a process are an upper limit. Increase of the time amount which a formation **** sake takes the getter material of the thickness beyond it by this technique at membrane formation is not avoided, but leads to the rise of cost. Moreover, although the surface area of the film formed of this technique can perform some control according to the membrane formation conditions at the time of vacuum evaporation, in order to form the film with bigger surface area, it needs the special process of processing the shape of surface type of a vapor-deposited object.

[0016] Moreover, in the example which carried out spot welding of the wafer which stuck the getter matter by pressure like JP 6-3714,B, arrangement of the getter material to the field below the size of this wafer is difficult, and is not a technique suitable for the image formation equipment with which the magnitude of a unit pixel usually consists of several mm or less.

[0017] This invention offers the process which is the large capacity which can cancel un-arranging [which was described above], and arranges the getter film with big surface area in the viewing area of image formation equipment, and aims at offer of image formation equipment with little change (fall with time) of brightness with time, and offer of image formation equipment with little generating of the brightness variation with time in an image formation field.

Means for Solving the Problem

[0018] The configuration of this invention accomplished that the above-mentioned purpose should be attained is as follows.

[0019] That is, this invention is characterized by having the process which carries out thermal spraying of the raw material which constitutes this non-evaporating mold getter in the manufacture approach of image formation equipment of having the electron source substrate which arranged two or more electron emission components in the envelope, the luminescence plotting board countered and formed through this electron source substrate and the vacuum section, and a non-evaporating mold getter.

[0020] In the manufacture approach of above-mentioned this invention, the process which carries out thermal spraying of the raw material which constitutes said non-evaporating mold getter is desirable, plasma jet can be generated, under reduced pressure, being carried out under reduced pressure can throw in the powder which serves as a raw material of said non-evaporating mold getter into this plasma jet, and, specifically, it can perform it.

[0021] Moreover, after carrying out thermal spraying of the process which carries out thermal spraying of the raw material which constitutes said non-evaporating mold getter on the electron source substrate which exposed further the process which places a mask in a fixed position, and the raw material which constitutes a non-evaporating mold getter to the adhesion layer list which has opening

on said electron source substrate from mask opening, it can also have the process which removes an adhesion layer in a mask list.

[0022] Moreover, as a process which places a mask in a fixed position in the adhesion layer list which has opening on an electron source substrate After specifically forming an adhesion layer on an electron source substrate, the mask which has opening is fixed on this substrate in which the adhesion layer was formed. The process which removes the adhesion layer exposed from this mask opening, and the back-fixed process which stuck the field in which this adhesion layer was formed on the electron source substrate after forming an adhesion layer in one side or both sides of a mask in the same configuration as a mask are applicable.

[0023] Here, as said adhesion layer, a photoresist, a dry film, a photosensitive dry film, and the polyimide film are used preferably, and a metal, a glass plate, a ceramic plate, and heat resistant resin are preferably used as a mask which has said opening.

[0024] Moreover, it is desirable that it is located on wiring which a part or all of opening of said mask and an adhesion layer connected to two or more electron emission components, and the field of this opening on 1 wiring is divided into at least two or more fields.

[0025] Furthermore, as said non-evaporating mold getter, 80% or more can use preferably the raw material powder which is the particle size within the limits which are 1 micrometer - 200 micrometers.

[0026] This invention may include the image formation equipment created in the process of each above-mentioned invention, in the image formation equipment of this invention, two or more electron emission components by which matrix wiring was carried out may arrange said electron source substrate on a substrate, and you may change, and said electron emission component may be a surface conduction mold electron emission component, or may be a field emission mold electron emission component of a horizontal type.

[0027] Furthermore, the electron source substrate with which this invention arranged two or more electron emission components in the envelope, In the image formation equipment which has the luminescence plotting board countered and formed through this electron source substrate and the vacuum section, and has the structure where the non-evaporating mold getter was installed on this electron source substrate It is in the image formation equipment characterized by arranging this getter on wiring of said electron source substrate, and dividing the formation field of this getter on wiring of arbitration into two or more fields.

Embodiment of the Invention

[0028] Below, the desirable mode of this invention is mentioned as an example, and this invention is explained in full detail.

[0029] Fig. 1 shows typically an example of the configuration of the image formation equipment created by the process of this invention, constitutes a passive matrix using a surface conduction mold electron emission component, and is constituted using the electron source in which the non-evaporating mold getter was formed on some wiring.

[0030] 1 is an electron source substrate and two or more electron emission components 9 arranged on a substrate are suitably connected electrically by the direction wiring 10 of X which consists of Dxl-Dxm, and the direction wiring 11 of Y which consists of Dyl-Dyn. 12 is a non-evaporating mold getter (NEG) and is formed on the direction wiring 10 of X by Fig. 1.

[0031] A housing and 4 are face plates, in a joint, it pastes up mutually using frit glass etc. and the rear plate with which 2 fixed the electron source substrate 1, and 3 form the envelope 5.

[0032] As for a face plate 4, the field where it came to form the transparency electric conduction film (un-illustrating), a fluorescent screen 7, and the metal back 8 in, and this fluorescent screen was formed on the glass base 6 turns into an image display field. In the case of the display of monochrome image, a fluorescent screen 7 consists only of a fluorescent substance, but when displaying a color picture, an image formation unit (it is also hereafter called a pixel) is formed with the fluorescent substance of red, green, and blue in three primary colors, and it may make the meantime the structure separated by black electric conduction material. Black electric conduction material is called a black stripe, a black matrix, etc. by the configuration. It mentions later for details.

[0033] In addition, in this specification, it will be called an image display field including the space of the electron source substrate 1 top not only corresponding to the field in which the fluorescent screen 7 on a face plate 4 was formed but this field.

[0034] The metal back 8 is constituted by conductive thin films, such as aluminum. The metal back 8 also has the work which prevents that a fluorescent substance receives damage by the impact of the ion which the gas which remained in the envelope 5 was ionized with the electron ray, and generated while he reflects the light which goes to the direction of the electron source substrate 1 among the light generated from the fluorescent substance in the direction of the glass base 6 and raises brightness. Moreover, conductivity is given to the image display field of a face plate 4, it prevents accumulating a charge, and the role of an anode electrode is played to an electron source. In addition, it connects with the secondary terminal Hv electrically, and the metal back 8 can impress an electrical potential difference now from the exterior of an envelope 5 through a secondary terminal Hv.

[0035] Then, a fluorescent screen 7 is explained. As for Fig. 2(a), red (22R) and the fluorescent substance of green (22G) and blue (22B) in three primary colors are formed in order by the case where a fluorescent substance 22 is arranged in the shape of a stripe. As for Fig. 2(b), by the case where the dot of a fluorescent substance 22 is arranged in the shape of a grid, the configuration method of each color may adopt a tetragonal lattice besides illustrating the list mold of a dot a triangular grid etc. according to those with several sorts, and this. Moreover, the black electric conduction material 21 is arranged on the boundary of each fluorescent substance.

[0036] Slurry method, print processes, etc. can be used as a patterning method of the black electric conduction material 21 to the glass base 6 top, and a fluorescent substance 22. After forming a fluorescent screen 7, the film of metals, such as aluminum, is formed further and it considers as the metal back 8.

[0037] Next, the description of the getter formed in the formation approach list of the getter of this invention by this invention is explained using Figs. 3, 4, and 5. In Figs. 3, 4, and 5, the same sign as the sign currently used by Fig. 1 shows the same thing.

[0038] (Configuration of the electron source substrate 1 in which the getter was formed) Fig. 3 shows typically an example of the configuration of the electron source substrate 1 created by the process of this invention.

[0039] 31 are an insulating substrate among Fig. 3, it insulates by the non-illustrated layer insulation layer, and the direction wiring 10 of X and the direction wiring 11 of Y are connected to the component electrode pair of the electron emission component 9, respectively. Two or more electron emission components 9 by which matrix wiring of the electron source substrate 1 shown here was carried out have been arranged on a substrate 31, and ***** and this electron emission component 9 consist of a surface conduction mold electron emission component or a field emission mold electron emission component of a horizontal type.

[0040] (Membraneous quality of a getter) The non-evaporating mold getter usually used can be used for the non-evaporating mold getter 12, for example, metals and these alloys, such as Ti, Zr, Hf, V, Nb, Ta, and W, can be used for it. Moreover, aluminum, Fe, nickel, Mn, etc. may also be included as a component of an alloy.

[0041] Membrane formation of a up to [the electron source substrate 1 of a getter 12] is based on a spraying process, and is preferably based on a low-pressure-plasma-spraying method so that it may mention later. Therefore, the front face of the getter 12 formed of the process of this invention has the configuration peculiar to the thermal-spraying film. Since the thermal-spraying film front face of a getter 12 has the irregularity of several micrometers - dozens of micrometers, rather than the vacuum evaporation film surface by which vacuum deposition was carried out, its surface area is large to a smooth side, and it can have the big exhaust velocity for this reason in it. Moreover, the film with a thickness of several micrometers - about hundreds of micrometers can be easily formed by short *** by one thermal spraying, compared with the getter formed by the conventional vacuum deposition, capacity is large, and exhaust air capacity can be maintained over a long period of time.

[0042] In addition, in order to perform membrane formation by the plasma metal spray as a raw material of the non-evaporating mold getter used in the process of this invention, what ground getter material and became powdered is desirable. Furthermore, it is desirable that it is within the limits 80% or more of the amount of whose is 1 micrometer - 200 micrometers as a particle size of getter raw material powder. The upper limit of particle size is decided for the reason for controlling the pattern formation precision to an electron source substrate top to about dozens of micrometers or less etc. in order to make easy raw material powder conveyance in a plasma spraying equipment. Moreover, the minimum of particle size is decided from it being more desirable that it is minimum extent of the above-mentioned particle size, in order to suppress that the getter powder in a plasma metal spray reacts with the gas in membrane formation equipment, and deteriorates and to acquire a good exhaust air property.

(Location which forms a getter) The location which forms the non-evaporating mold getter 12 can be set as the location of arbitration other than the electron emission section of an electron emission component in the configuration of arbitration on an electron source substrate front face in the range which the working limit of the mask opening configuration mentioned later allows.

[0043] However, it is desirable to form a part of continuous getter [at least] on the conductive member which can specify potential. This is that the potential of a getter becomes indefinite and is for preventing the electric field around a getter having bad effect to the orbit of turbulence and an electron beam. It is desirable arrangement also in order to prevent the discharge which occurs in coincidence by the potential rise by the charge up of a getter.

[0044] Furthermore, it is desirable to arrange by making a getter 12 into a formation **** location, so that the component electrode pair linked to the direction wiring 10 of X, the direction wiring 11 of Y, and these may not be short-circuited. This is for preventing power consumption increasing with the current which flows getter 12 self.

[0045] Although the example discretely arranged on the direction wiring 10 of X like Fig. 3(a) and the example continuously arranged on the direction wiring 10 of X like Fig. 3(b) are shown in Fig. 3 as an example of the location which forms a getter 12 When arrangement and the direction wiring 11 of Y of a up to [a component electrode] are exposed to the front face of an electron source substrate besides this, arrangement of a up to [the direction wiring 11 of Y] is also possible.

[0046] In addition, the advantage of arranging the pattern of a getter discretely on one wiring is that the opening pattern of a mask becomes discrete, it becomes possible to strengthen the mechanical strength of a mask, and it is mentioned that the handling in a production process becomes easy and that suppress deformation of a mask and reusing becomes easy. Moreover, there is effectiveness which it not only strengthens the mechanical strength of a mask, but controls film peeling of the getter film itself. This is considered because the stress generated from the difference in the coefficient of thermal expansion of the getter film and wiring material etc. can be eased according to two or more pattern separation.

[0047] (The formation approach of a getter) Next, a getter uses Figs. 4 and 5 for the electron source substrate formed on the direction wiring of X at an example, and explains the formation approach of the getter of this invention.

[0048] Fig. 4 is the mimetic diagram which carried out the enlarged display of near the electron emission component 9, and it is a sectional view when Fig. 4(a) is carried out in a top view and Fig. 4(b) carries out ***** cutting at the dotted line between A-A in Fig. 4(a). In addition, Fig. 4 shows the example which used the surface conduction mold electron emission component as an electron emission component.

[0049] The contact hole where the component electrode which connects 41 to the direction wiring 10 of X, the component electrode which connects 42 to the direction wiring 11 of Y, and 43 connect a conductive thin film among Fig. 4, and 44 connects the component electrode 42 with the direction wiring 10 of Y, and 45 are the layer insulation layers for taking an electric insulation of the direction wiring 10 of X, and the direction wiring 11 of Y.

[0050] About a configuration, a process, etc. of the electron emission component 9 used for the electron source substrate 1 and this except a getter 12, the example is shown in JP 7-235255,A. for example, the direction wiring 11 of Y which the insulating substrate 31 consisted of a glass substrate, and was shown in Fig. 4 using usual photolithography or print processes etc., the layer insulation layer 45, a contact hole 44, and a component electrode pair -- 41 and 42, the direction wiring 10 of X, and the conductive thin film 42 are produced.

[0051] In this way, a getter 12 is formed to the obtained electron source substrate 1 by the approach of the following which is the description of this invention. An example of the formation approach of a getter 12 is explained based on Fig. 5.

[0052] First, as shown in Fig. 5(a), the adhesion layer 51 is formed to the above-mentioned electron source substrate with which a getter is not formed. Formation of the adhesion layer 51 is aimed at securing the adhesion of the mask and electron source substrate which are mentioned later. The getter under membrane formation advances into the space produced between a mask and an electron source substrate by this, and it prevents forming the getter film in fields other than the field considered as a request.

[0053] As an adhesion layer 51, a photoresist, a dry film, a photosensitive dry film, the polyimide film, and other resin can be used, for example, and it can form by approaches, such as a spin coat, printing, spray blasting, and dipping.

[0054] Next, as shown in Fig. 5(b), the electron source substrate front face which should form the getter film which removes lamination and the adhesion layer 51 further exposed from opening, and is in the bottom of it about the mask 52 which has opening in a desired location on the electron source substrate with which the adhesion layer 51 was formed is exposed.

[0055] As a mask 52, what consists of a strong ingredient of a mechanical strength with thermal resistance is desirable, and this is from the reason it is more desirable to be what can bear the heat and impact of the getter material which collides at high speed at an elevated temperature from a melting particle. For example, the metal mask generally used to industrial use is one of the masks suitable for this purpose. The glass plate which has opening besides this, a ceramic plate, heat resistant resin, etc. can be used.

[0056] What is necessary is just to fix the lamination of the adhesion layer 51 and an electron source substrate using the fixture which applies adhesives to a front face or pushes a mask mechanically further, when there is no adhesion capacity that what is necessary is just to use this as it is when adhesion capacity is in adhesion layer 51 self, the lamination of the adhesion layer 51 and a mask 52, and.

[0057] Removal of the adhesion layer 51 exposed from opening can be suitably chosen according to the quality of the material of an adhesion layer. If it is the so-called photosensitive ingredient of the positive type from which the field where the adhesion layer 51 consisted of a photosensitive ingredient, and light was irradiated further is removable with development, it is possible to remove the field of the adhesion layer 51 corresponding to opening by exposing using mask 52 confidence as a

photo mask. Moreover, even if it is except a photosensitive ingredient, it is possible to remove by mechanical polish or removal by etching, sandblasting, etc.

[0058] In addition, although it became the above-mentioned explanation about the formation procedure of a mask 52 at it since Fig. 5(a) and (b) were used for the adhesion layer 51 list to an electron source substrate top. The adhesion layer 51 is beforehand formed in the mask 52 which has opening besides this. There are an approach of sticking on an electron source substrate after that, the approach of forming opening, after forming the mask ingredient which does not have the adhesion layer 51 and opening on an electron source substrate, etc., and it can choose suitably according to an ingredient, a configuration, etc.

[0059] Next, as shown in Fig. 5(c), the non-evaporating mold getter 12 is formed to the field in which the mask 52 was formed. Membrane formation of a getter 12 -- a spraying process -- a low-pressure-plasma-spraying method is used preferably. A low-pressure-plasma-spraying method generates plasma jet within the container under the reduced pressure filled with inert gas, such as an argon, and melting of the raw material powder is carried out by throwing in raw material powder in the flame of this plasma jet, and by the intense rate of flow of plasma jet, it is giving momentum to melting raw material powder, and membranes are formed by spraying melting raw material powder on the target body. Since membranes are formed in the reduced pressure ambient atmosphere of inert gas, an ingredient cannot oxidize easily, generally the membranous quality formed by this method is the porous film, and its membranous surface area is large. Moreover, although it is dependent on the ingredient which carries out thermal spraying although the thickness whose membrane formation rate is dozens of micrometers quickly is formed compared with vacuum deposition etc., the conditions of the plasma, thermal-spraying area, etc., it is enough just to carry out thermal spraying about dozens seconds from several seconds. This membrane formation approach is an approach suitable for maintaining the activity surface state which prevents oxidation and performs gas adsorption, and forming a non-evaporating mold getter mass with big surface area.

[0060] Next, as shown in Fig. 5(d), a mask 52 and the adhesion layer 51 are removed, and the electron source substrate with which the non-evaporating mold getter 12 was formed in the desired location is obtained. This is possible by using the exfoliation means suitable for the ingredient of the adhesion layer 51. For example, what is necessary is to be able to use the exfoliation liquid of dedication, if the adhesion layer 51 is a photoresist, and just to use the solution of strong-base nature, if it is resin, such as polyimide. Moreover, what is necessary is just to remove a fixture, when a mask 52 and the adhesion layer 51 are forced mechanically and it is fixing.

[0061] By the manufacture approach of this invention described above, to the field of a request of an electron source substrate front face, it is large capacity and the film of a non-evaporating mold getter with big surface area can be formed.

[0062] Next, the assembly approach of an electron source substrate and the luminescence plotting board (image formation member) acquired by the above is described.

[0063] Usually, in case the image formation equipment which carries out vacuum maintenance of the interior of an envelope is manufactured, the sealing approach which applies or arranges the frit glass

which is a sealing agent, heats the whole image formation equipment to the melting temperature of frit glass with an electric furnace etc., and welds the glass member of a sealing part between the glass members which constitute an envelope is taken.

[0064] On the other hand, if a non-evaporating mold getter is heated by the elevated temperature, it makes the interior of a getter diffuse the gas which stuck to the getter front face, and has the property of newly exposing an activity part on a front face. This is called activation of a getter. If such a getter is activated in an ambient atmosphere with much oxygen tension like atmospheric air, oxidation of a getter will advance violently and a new activity side will no longer be acquired.

[0065] Therefore, in case an envelope is created using the electron source substrate with which the getter was formed of the process of this invention, in order to prevent the function by oxidation of a getter, it is desirable to perform sealing in inert gas, such as an argon, or a vacuum.

[0066] The structure of the face plate 4 formed as mentioned above, a housing 3 and the electron source substrate 1, or others is combined, a face plate 4 and the electron source substrate 1 are joined to a housing 3, and an envelope 5 is created. Moreover, when the atmospheric pressure after evacuation cannot be borne only with the substrate which constitutes the electron source substrate 1, as shown in Fig. 1, you may join to the rear face of the electron source substrate 1 combining the rear plate 2 as a plate for reinforcement.

[0067] Moreover, the auxiliary getter 13 (in Fig. 1, an evaporation mold ring-like getter is displayed typically) may be arranged in an envelope 5 as an auxiliary pump for maintaining the inside of an envelope 5 at a vacuum. In this case, evaporation mold getter material disperses in an image display field, and it may form the screen 14 between the fields containing the auxiliary getter 13, the electron emission component 9, the wiring groups 10 and 11, and an anode electrode in order to prevent an inter-electrode electric short circuit (refer to Fig. 1). In addition, only by the non-evaporating mold getter 12 formed in the image display field, when the inside of an envelope 5 can fully be maintained at a vacuum, it is not necessary to form a screen 14 in auxiliary getter 13 list.

[0068] Then, when a surface conduction mold electron emission component is included as an electron emission component of the electron source substrate 1 Required processings, such as foaming processing, activation, etc. of a surface conduction mold electron emission component, a line intermediary, After activating the non-evaporating mold getter 12 in an image display field by heating the envelope 5 whole from several hours at an about 350-degree C elevated temperature for dozens hours after exhausting the interior of an envelope 5 enough, an exhaust pipe (un-illustrating) is heated by the burner, and has been stopped. At the end, if required, the auxiliary getter 13 prepared in the envelope 5 will be heated, getter material will be vapor-deposited to the wall of an envelope 5, and the film of getter material will be formed. The getter film therefore formed in this is located out of the image display field in an envelope 5.

[0069] In the example explained above, although the surface conduction mold electron emission component is shown as an electron emission component, in this invention, it is not limited to this but the field emission mold electron emission component of a broadside etc. can also be used.

[0070] Next, above image formation equipment explains the example of a configuration of the drive

circuit for performing the television display based on the TV signal of NTSC system using Fig. 6. Fig. 6 -- setting -- 61 -- image formation equipment and 62 -- for a shift register and 65, the Rhine memory and 66 are [a scanning circuit and 63 / a control circuit and 64 / a modulating-signal generator, and Vx and Va of a synchronizing signal separation circuit and 67] direct current voltage supplies.

[0071] Image formation equipment (display panel) 61 is a terminal Dox1. Or Doxm and a terminal Doy1 Or Doyn And it has connected with an external electrical circuit through a secondary terminal Hv.

[0072] Terminal Dox1 Or Doxm **** -- the scan signal for carrying out the one-line [every] (n elements) sequential drive of the surface conduction mold electron emission elements by which matrix wiring was carried out is impressed to the electron source established in image formation equipment 61, i.e., the letter of a matrix of a m line n train.

[0073] Terminal Doy1 Or Doyn **** -- the modulating signal for controlling the output electron beam of each component of the surface conduction mold electron emission component of one line chosen by said scan signal is impressed.

[0074] Although the direct current voltage of 10 kV is supplied to a secondary terminal Hv from direct current voltage supply Va, this is the acceleration voltage for giving sufficient energy exciting a fluorescent substance to the electron beam emitted from a surface conduction mold electron emission component.

[0075] A scanning circuit 62 is explained. This circuit equips the interior with m switching elements (S1 thru/or Sm show typically among drawing). Each switching element chooses the output voltage of the direct-current-voltage power source Vx, or either of 0V (grand level), and is the terminal Dox1 of image formation equipment 61. Or Doxm It connects electrically. Each switching element S1 thru/or Sm can operate based on the control signal TSCAN which a control circuit 63 outputs, and can be constituted by combining a switching element like FET for example.

[0076] In this example, direct current voltage supply Vx are set up so that a fixed electrical potential difference which the driver voltage impressed to the component which is not scanned turns into below an electron emission threshold electrical potential difference may be outputted based on the property (electron emission threshold electrical potential difference) of a surface conduction mold electron emission component.

[0077] A control circuit 63 has the function to adjust actuation of each part so that a suitable display may be performed based on the picture signal inputted from the exterior. A control circuit 63 is based on the synchronizing signal TSYNC sent from the synchronizing signal separation circuit 66, and is TSCAN and TSFT to each part. And TMRY Each control signal is generated.

[0078] The synchronizing signal separation circuit 66 is a circuit for separating a synchronizing signal component and a luminance-signal component, and can consist of TV signals of the NTSC system inputted from the outside using a general frequency-separation (filter) circuit etc. The synchronizing signal separated by the synchronizing signal separation circuit 66 was illustrated as a TSYNC signal

after [expedient] explaining here, although it consisted of the Vertical Synchronizing signal and the Horizontal Synchronizing signal. The luminance-signal component of the image separated from said TV signal was expressed as the DATA signal for convenience. This DATA signal is inputted into a shift register 64.

[0079] A shift register 64 is the control signal TSFT which is for carrying out serial/parallel conversion of said DATA signal inputted serially for every line of an image, and is sent from said control circuit 63. It bases and operates (that is, you may put it in another way as a control signal TSFT being the shift clock of a shift register 64.). The data for the image of one line by which serial/parallel conversion was carried out (equivalent to the drive data for n electron emission components) are outputted from said shift register 64 as n parallel signals of Id1 thru/or Idn

[0080] The Rhine memory 65 is the control signal TMRY which is storage for between need time amount to memorize the data for the image of one line, and is sent from a control circuit 63. It follows and the contents of Id1 thru/or Idn are memorized suitably. The memorized contents are Id'1. Or Id'n It carries out, and it is outputted and is inputted into the modulating-signal generator 67.

[0081] The modulating-signal generator 67 is image data Id'1. Or Id'n According to each, it is a source of a signal for carrying out the drive modulation of each of an electron emission component appropriately, and the output signal is a terminal Doy1. Or Doyn It leads and is impressed by the surface conduction mold electron emission component in image formation equipment 61.

[0082] The electron emission component which can apply this invention is the emission current Ie as shown also in JP 7-235255,A mentioned above. It is related and has the following basic properties. That is, there is a clear threshold electrical potential difference Vth in electron emission, and only when the electrical potential difference more than Vth is impressed, electron emission arises. To the electrical potential difference more than an electron emission threshold, the emission current also changes according to change of the applied voltage to a component. When impressing a pulse-like electrical potential difference to this component, for example, even if it impresses the electrical potential difference below an electron emission threshold, electron emission is not produced from this, but an electron beam is outputted when impressing the electrical potential difference more than an electron emission threshold. It is possible in that case to control the reinforcement of an output electron beam by changing the peak value Vm of a pulse. Moreover, it is possible by changing the width of face Pw of a pulse to control the total amount of the charge of the electron beam outputted.

[0083] Therefore, as a method which modulates an electron emission component according to an input signal, an electrical-potential-difference modulation technique, pulse width modulation, etc. are employable. It faces carrying out an electrical-potential-difference modulation technique, and as a modulating-signal generator 67, the electrical-potential-difference pulse of fixed die length is generated, and the circuit of the electrical-potential-difference modulation technique which can modulate the peak value of an electrical-potential-difference pulse suitably according to the data inputted can be used. [

0084] It faces carrying out pulse width modulation and the circuit of pulse width modulation which generates the electrical-potential-difference pulse of fixed peak value as a modulating-signal generator

67, and modulates the width of face of an electrical-potential-difference pulse suitably according to the data inputted can be used.

[0085] The thing of a digital signal type or the thing of an analog signal type can also be used for a shift register 64 or the Rhine memory 65. It is because serial/parallel conversion and storage of a picture signal should just be performed at the rate of predetermined.

[0086] What is necessary is just to form an A/D converter in the output section of the synchronizing signal separation circuit 66 at this, although it is necessary to digital-signalize the output signal DATA of the synchronizing signal separation circuit 66 to use a digital signal type. The circuit where the output signal of the Rhine memory 65 is used for the modulating-signal generator 67 by the digital signal or the analog signal in relation to this becomes a different thing a little. That is, in the case of the electrical-potential-difference modulation technique using a digital signal, an amplifying circuit etc. is added to the modulating-signal generator 67 if needed for example, using a D/A conversion circuit. In the case of pulse width modulation, the circuit which combined the comparator (comparator) which compares with the output value of said memory the output value of the counter (counter) which carries out counting of the wave number which a high-speed oscillator and an oscillator output, and a counter is used for the modulating-signal generator 67. The amplifier for amplifying the voltage of the modulating signal which a comparator outputs and by which Pulse Density Modulation was carried out even to the driver voltage of an electron emission component if needed can also be added.

[0087] In the case of the electrical-potential-difference modulation technique using an analog signal, the amplifying circuit which used the operational amplifier etc. can be adopted as the modulating-signal generator 67, and a level shift circuit etc. can also be added to it if needed. In the case of pulse width modulation, for example, a voltage-controlled oscillator circuit (VCO) can be adopted, and the amplifier for amplifying the voltage even to the driver voltage of a surface conduction mold electron emission component if needed can also be added to it.

[0088] It sets to the image formation equipment of this invention which can take such a configuration, and he is the container outer edge child Dox1 to each electron emission component. Or Doxm and Doy1 Or Doyn Electron emission arises by minding and impressing an electrical potential difference. High pressure is impressed to the metal back 8 through a secondary terminal Hv, and an electron beam is accelerated. The accelerated electron collides with a fluorescent screen 7, luminescence produces it, and an image is formed.

[0089] The configuration of the image formation equipment described here is an example of the image formation equipment which can apply this invention, and various deformation is possible for it based on the technical thought of this invention. Although NTSC system was held about the input signal, an input signal is not restricted to this and can also adopt TV signal (for example, high definition TV including MUSE) method which consists of much scanning lines rather than these besides being PAL, an SECAM system, etc.

[0090] The image formation equipment created by this invention can be used also as image formation equipment as an optical printer constituted using the photosensitive drum besides indicating

equipments, such as an indicating equipment of television broadcasting, a video conference system, and a computer, etc.

Example

[0091] Although a concrete example is given and this invention is explained in detail hereafter, this invention is not limited to these examples and also includes that by which the permutation and design change of each element within the limits by which the purpose of this invention is attained were made.

[0092] The image formation equipment created in the process of [example 1] this example has the same configuration as the equipment typically shown in Fig. 1, and the non-evaporating mold getter 12 is arranged like Fig. 3(a) on the direction wiring 10 of X on the electron source substrate 1 with which passive-matrix wiring of the surface conduction mold electron emission component of plurality (100 line x300 train) was carried out.

[0093] The manufacture approach of the image formation equipment of this example is explained to it, referring to Figs. 5, 7, and 8 below.

[0094] On the process-a substrate 31 which formed silicon oxide with a thickness of 0.5 micrometers by the spatter on the defecated blue plate glass After BEKU [carrying out the laminating of Cr with a thickness of 5 nm and the Au with a thickness of 600 nm one by one with vacuum deposition and / it / with a spinner / rotation-applying a photoresist (AZ1370/Hoechst A.G. make) and], a photo-mask image is exposed and developed. The resist pattern of the direction wiring 11 of Y is formed, wet etching of the Au/Cr deposition film is carried out, and the direction wiring 11 of Y of a desired configuration is formed (Fig. 7(a)).

[0095] Process -b, next the layer insulation layer 45 which consists of silicon oxide with a thickness of 1.0 micrometers are deposited by RF spatter (Fig. 7(b)).

[0096] The photoresist pattern for forming a contact hole 44 in the silicon oxide deposited at the process-c aforementioned process b is made, the layer insulation layer 45 is etched by making this into a mask, and a contact hole 44 is formed. etching -- CF4 H2 RIE (Reactive Ion Etching) using gas -- law -- 4s ** (Fig. 7(c)).

[0097] After that [process-d], the pattern which should serve as the component electrodes 41 and 42 and the component inter-electrode gap G was formed by the photoresist (RD-2000N-41/Hitachi Chemical Co., Ltd. make), and the sequential deposition of the nickel of Ti with a thickness of 5 nm and thickness 100 nm was carried out with the vacuum deposition method. The photoresist pattern was dissolved by the organic solvent, lift off of the nickel/Ti deposition film was carried out, and the component electrode spacing G set width of face of 3 micrometers and a component electrode to 300 micrometers, and formed the component electrodes 41 and 42 (Fig. 7(d)).

[0098] After forming the photoresist pattern of the direction wiring 10 of X on the -e process electrodes 41 and 42, Ti with a thickness of 5 nm and Au with a thickness of 500 nm were deposited with vacuum deposition one by one, lift off removed the unnecessary part, and the direction wiring 10 of X of a desired configuration was formed (Fig. 8(e)).

[0099] The Cr film 81 of 100 nm of process-f thickness was carried out deposition and patterning with vacuum deposition, and heating baking processing for 10 minutes was carried out for the solution (product made from CCP4230/Okuno Pharmaceuticals) of Pd amine complex at rotation spreading and 300 degrees C with the spinner on it. Moreover, the thickness of the conductive film 43 for electron emission section formation which consists of a particle which consists of Pd as a main element formed in this way was 8.8 nm (Fig. 8(f)).

[0100] ** RIETCHINGU of the process-gCr film 81 and the conductive film 43 for the electron emission section formation after baking was carried out at acid etchant, and the desired pattern was formed (Fig. 8(g)).

[0101] A pattern which applies a resist in addition to process-h contact hole 44 part was formed, and the sequential deposition of Ti with a thickness of 5 nm and the Au with a thickness of 500 nm was carried out with vacuum deposition. The contact hole 44 was embedded by removing an unnecessary part by lift off (Fig. 8(h)).

[0102] According to the above process, the conductive film 43 for electron emission section formation of plurality (100 line x300 train) formed the electron source substrate 1 by which passive-matrix wiring was carried out with the direction wiring 10 of X, and the direction wiring 11 of Y on the glass substrate 31.

[0103] To the electron source substrate 1 of the process-i above, the photoresist (AZ4630 / Hoechst A.G. make) was applied all over the front face of the electron source substrate 1, and the adhesion layer 51 was formed (Fig. 5(a)).

[0104] On the electron source substrate 1 with which the process-j above-mentioned adhesion layer 51 was formed, the metal mask 52 which has the opening 53 of the configuration corresponding to the getter 12 of Fig. 3(a) was stuck. The immobilization between the electron source substrate 1, the adhesion layer 51, and the metal mask 52 uses the adhesive strength of adhesion layer 51 self. In addition, it is ***** about sufficient alignment so that the opening 53 of the metal mask 52 may be located on the direction wiring 10 of X. Thus, after heating the electron source substrate 1 which fixed the metal mask 52 and the adhesion layer 51 at 90 degrees C, the adhesion layer 51 exposed from the opening 53 of the metal mask 52 was removed in developing negatives by exposing from the metal mask 52 (Fig. 5(b)).

[0105] The non-evaporating mold getter 12 was formed by the low-pressure-plasma-spraying method to the field of the side in which Process -k, next the above-mentioned mask 52 were formed. The pressure performed membrane formation in the argon atmosphere of 35 Torr(s). The getter ingredient used HS-405 (325 mesh) powder made from Japanese GETTAZU, Inc. In addition, it has adjusted so that it may become the particle size whose 80% of the above-mentioned ingredient powder is 8 micrometers - 47 micrometers. Moreover, after thermal spraying decompressed the inside of a tank to 0.1 Torr(s), introduced nitrogen gas to atmospheric pressure after that, and after the temperature of the electron source substrate 1 fully fell, it opened wide and took it out to atmospheric air. The thickness of the formed getter material averaged and was about 30 micrometers (Fig. 5c)).

[0106] The adhesion layer 51 was removed by dissolving the process-1 adhesion layer 51 using the exfoliation liquid for photoresists, and the metal mask 52 was removed to coincidence. This formed the non-evaporating mold getter 12 of a desired configuration on the direction wiring 10 of X in the image display field of the electron source substrate 1 (Fig. 5d).

[0107] The face plate 4 used as the luminescence plotting board was created at the m-th [-] process. In order to raise the conductivity of a fluorescent screen 7 to a face plate 4, the transparent electrode (un-illustrating) which consists of ITO was prepared on the glass base 6. In order to realize a color, the fluorescent screen 7 which is an image formation member considered as the fluorescent substance of a stripe configuration (refer to Fig. 2a)), formed the black stripe previously, applied each color fluorescent substances 22R, 22G, and 22B to the gap section with slurry method, and produced the fluorescent screen 7. The ingredient which uses as a principal component the graphite used well was usually used as an ingredient of a black stripe.

[0108] Moreover, the metal back 8 was formed in the inside side of a fluorescent screen 7. The metal back 8 performed data smoothing (usually called filming) of the inside side front face of a fluorescent screen 7 after production of a fluorescent screen 7, and it produced by carrying out vacuum deposition of the aluminum after that.

[0109] Process -n, next the envelope 5 shown in Fig. 1 were produced as follows.

[0110] After fixing to the rear plate 2 the electron source substrate 1 created by the above-mentioned process, the housing 3, the screen 14, the evaporation mold auxiliary getter 13 of a ring type, and the above-mentioned face plate 4 were combined, the location of the electron source substrate 1 and each color fluorescent substance of a face plate 4 was adjusted strictly, was sealed, and the envelope 5 was formed. The approach of sealing applied frit glass to the joint, combined each part material, performed heat treatment for [in Ar gas / 420 degrees-C] 10 minutes, and joined.

[0111] Before explaining the following process, the vacuum processor used at future processes is described using Fig. 9

[0112] In Fig 9, 91 is image formation equipment under a production process (it is also called an image display panel), and 93 is a vacuum chamber. 92 is an exhaust pipe and has connected the vacuum chamber 93 with image formation equipment 91. Moreover, the vacuum chamber 93 is connected with the gate valve 94, and the gate valve 94 is connected with the exhauster 95. The exhauster 95 is constituted by the dry pump for backup connected through the turbo molecular pump of a magnetic levitation mold, and the non-illustrated bulb. Moreover, the vacuum chamber 93 is equipped with the quadrupole mass spectroscope (Q-mass) 97 which acts to the manometer 96 which acts as the monitor of the internal pressure as the monitor of the partial-pressure-of-gas configuration of the vacuum chamber 93 interior. Furthermore, the vacuum chamber 93 is connected with the ampul with which the source 100 of the introductory matter was enclosed through the gas installation control unit 99 installed in the middle of gas installation Rhine 98 and gas installation Rhine 98. In this example, the acetone (CH₃) (2 CO) was used as a source 100 of the introductory matter using the variable leak bulb of ultra-high-vacuum correspondence as a gas installation control device 99. The process after using the above vacuum processor was performed.

[0113] The equipment which shows the gas in the envelope 5 completed at the process of the process-o point to Fig. 10 after exhausting with an exhauster 95 through an exhaust pipe 92 and the vacuum chamber 93 and becoming about 1x10 to 3 Pa in the indicated value of a pressure gage 96 is used, and it is ***** about foaming.

[0114] In a foaming process, Fig. 10 is a mimetic diagram of equipment which performs electrical-potential-difference impression to the image formation equipment under a production process, and is used at this example also at the activation process which are subsequent processes.

[0115] As shown in Fig. 10, the image formation equipment 91 under a production process carried out common connection of the external ejection terminal of the direction wiring Dy1-Dyn of Y, and connected it to the gland, and, on the other hand, the external ejection terminal of the direction wiring Dx1-Dxm of X has connected each to the terminal with which the switching box 104 corresponds. 101 is a control device and acquires the measurement value which controlled the pulse generator 102 and the switching box 104 through the control signal bus, and was measured with the ammeter 103 through a measurement data transfer bus.

[0116] With the switching box 104, one line is chosen from the direction wiring Dx1-Dxm of X, and the pulse voltage from a pulse generator 102 is impressed to this selected Rhine through an ammeter 103. In addition, non-choosing Rhine is connected to ground potential by the switching box 104. Foaming processing was performed to every one line (300 elements) to the component line of the direction of X. The wave of the impressed pulse is a square wave pulse as shown in Fig. 11(a), and raised gradually peak value (peak of a component inter-electrode electrical-potential-difference difference) from 0V. It considered as pulse width T1 = 1 msec. and pulse-separation T2=10 msec. Moreover, the square wave pulse of peak value 0.1 V was inserted between square wave pulses (Fig. 11(b)), and the resistance of each line was measured by measuring a current. In the place where resistance exceeded 3.3 kohm (1 M omega per element), foaming of the line was ended and it moved to processing of the following line. This was performed about all lines, foaming of said all conductive film (conductive film 43 for electron emission section formation) was completed, and the electron emission section was formed in each conductive film.

[0117] The acetone (CH₃) (2 CO) was introduced in Process -p, next the vacuum chamber 93, and it adjusted so that it might be set to about 2x10 to 3 Pa with the indicated value of a pressure gage 96. It is checking that use Q-mass97 and the gas molecule of an acetone is certainly introduced in the vacuum chamber 93 in that case.

[0118] Then, activation of each electron emission component was performed by impressing a pulse voltage through X direction each wiring using the equipment of Fig. 10 like the foaming process.

[0119] The pulse shape generated with the pulse generator 102 is the square wave shown in Fig. 11(a), peak value is 15V and pulse width T1 = 1 msec., and pulse separation are 100 msec(s). With the switching box 104, it repeats changing selection Rhine one by one from Dx1 to Dx100 to every 1 msec., consequently for every line, a phase is shifted little by little to the square wave of T1=1 msec. and T2=100 msec. by each component line, and it is impressed to it (Fig. 12).

[0120] The ammeter 103 was used in the mode which detects the current value in the ON state of a square wave pulse (when the electrical potential difference is 15V), ended pulse impression in the place where the average of this value in each component line became 600 mA (2 mA per element), exhausted the inside of an envelope 5 and ended activation.

[0121] Once exhausting 2 CO considered to hold image formation equipment 91 and the whole vacuum housing 93 at 200 degrees C for 5 hours, and to stick to an envelope 5 and vacuum chamber 93 wall with non-illustrated heating apparatus (CH3), and its decomposition product, continuing process-q exhaust air, removal of the further residual adsorption gas molecule and activation of the non-evaporating mold getter 12 were performed by holding at 350 more degrees C for 20 hours.

[0122] After checking that the process-r pressure has been set to 1.3×10^{-5} or less Pa, an exhaust pipe 92 is heated by the burner and has been stopped. It continues and high-frequency heating is made to carry out ** RIFURASSHU of the evaporation mold getter 13 beforehand installed out of the image display field.

[0123] The image formation equipment of the example 1 by this invention was created by the above.

[0124] In case [example 2] this example forms the pattern of the non-evaporating mold getter of a desired configuration in the image display field on an electron source substrate, after it forms an adhesion layer in the mask which has opening corresponding to a desired pattern, it is an example which formed ** RIGETTA by the low-pressure-plasma-spraying method, maintaining adhesion by pushing mechanically to an electron source substrate, and maintaining this condition.

[0125] First, it is a process as well as an example 1. - Even h was performed and the adhesion layer 51 which becomes one side of the metal mask 52 which has opening of the configuration corresponding to the getter 12 of Fig. 3(b) from the polyimide film of 10-micrometer thickness with a replica method was formed after creating the electron source substrate 1 with which matrix wiring of the surface conduction mold electron emission component of 100-line 300 trains was carried out. In addition, the adhesion layer 51 imprinted by the mask 52 is not formed in the location of opening of a mask 51.

[0126] Next, the field in which the adhesion layer of the above-mentioned mask was formed was contacted to the electron source substrate 1, and it fixed, pushing a mask against the electron source substrate 1 mechanically using a fixture. Under the present circumstances, sufficient alignment was performed so that opening of a mask might be located on the direction wiring 10 of X of the electron source substrate 1.

[0127] Then, the non-evaporating mold getter 12 was formed by the low-pressure-plasma-spraying method like process-k of an example 1. However, in this example, the powder of the alloy which consists of 85% of Ti and 15% of aluminum is used as an ingredient of a non-evaporating mold getter. In addition, 80% or more of particle size of the whole raw material powder is adjusted so that it may be set to 7-52 micrometers. The thickness of the getter 12 after membrane formation was about 40 micrometers on the average.

[0128] The fixture of a mask was removed after membrane formation of a getter 12, and the non-evaporating mold getter 12 of a desired configuration was formed by removing a mask and an

adhesion layer on the direction wiring 10 of X in the image display field of the electron source substrate 1.

[0129] Then, process of an example 1 - From m to a process - The image formation equipment of the example 2 by this invention was created by carrying out even r similarly.

Effect of the Invention

[0130] As explained above, this invention is losing the clearance between a mask and electronic Motoma by the adhesion layer, and it realized forming the pattern of the getter film of a desired configuration also in a spraying process, especially a plasma metal spray method. It can prevent forming a getter in the field to which potential is not specified by this, and wandering of an electron beam etc. can be stopped. Moreover, in case a getter is formed by the plasma metal spray, by using the mask which has opening in addition to the electron emission section, it is an elevated temperature and the damage to the electron emission component by the spray particle with a big momentum can be prevented.

[0131] Moreover, surface area is large, the front face of the non-evaporating mold getter formed by the plasma metal spray has irregularity peculiar to the thermal-spraying film, especially, when 80% or more uses the thing of the particle size within the limits of 1 to 200 micrometers as raw material powder of a non-evaporating mold getter, it is large capacity and surface area is large, and the getter film with bigger exhaust velocity is formed. For this reason, the inside of an image display field can be efficiently maintained to a high vacuum, and the gas which occurs from the image display field used as the source of a gas evolution can be exhausted now promptly and in the long run.

[0132] The above result, degradation of an electron emission component and fluctuation of the amount of emission currents can be controlled, and the fall of the brightness at the time of making it operate for a long time and the fall of the brightness near the center of a division image display field can be controlled.

Brief Description of the Drawings

Fig. 1 is a perspective view showing the example of structure of the envelope of the image formation equipment created by the process of this invention.

Fig. 2 is a drawing for explaining the structure of a fluorescent screen.

Fig. 3 is a top view showing the electron source and getter which are created by the process of this invention.

Fig. 4 are top and sectional views of a getter of the electron emission component created by the process of this invention.

Fig. 5 is a sectional view explaining the formation approach of the getter to the electron source substrate top of this invention.

Fig. 6 is a block diagram showing the example of a configuration of the drive circuit for performing the television display based on the TV signal of NTSC system with the image formation equipment constituted using the electron source of matrix arrangement.

Fig. 7 is a drawing for explaining the production process of the electron source shown in Fig. 4.

Fig. 8 is a drawing for explaining the production process of the electron source shown in Fig. 4.

Fig. 9 is a mimetic diagram showing the outline of the vacuum processor used for manufacture of image formation equipment.

Fig. 10 is a mimetic diagram showing the configuration of the equipment used for the production process of image formation equipment, foaming processing, and activation.

Fig. 11 is a drawing showing the example of the pulse voltage waveform given to foaming processing.

Fig. 12 is a drawing showing the pulse voltage waveform and the time relative relation which are given to X direction each wiring at the time of activation.

Description of Notations

- 1 Electron Source Substrate
- 2 Rear Plate
- 3 Housing
- 4 Face Plate
- 5 Envelope
- 6 Glass Base
- 7 Fluorescent Screen
- 8 Metal Back
- 9 Electron Emission Component
- 10 The Direction Wiring of X
- 11 The Direction Wiring of Y
- 12 Non-Evaporating Mold Getter
- 13 Auxiliary Getter
- 14 Screen
- Hv Secondary terminal
- 21 Black Electric Conduction Material
- 22R, 22G, 22B Fluorescent substance
- 31 Glass Base
- 41 42 Component electrode
- 43 Conductive Film Containing Electron Emission Section
- 44 Contact Hole
- 45 Layer Insulation Layer
- 51 Adhesion Layer
- 52 Mask

53 Mask Opening
61 Display Panel
62 Scanning Circuit
63 Control Circuit
64 Shift Register
65 Rhine Memory
66 Synchronizing Signal Separation Circuit
67 Modulating-Signal Generator
81 Cr Film
91 Image Formation Equipment under Production Process
92 Exhaust Pipe
93 Vacuum Chamber
94 Gate Valve
95 Exhauster
96 Pressure Gage
97 Q-mass
98 Gas Installation Rhine
99 Gas Installation Control Unit
100 Source of Introductory Matter
101 Control Unit
102 Pulse Generator
103 Ammeter
104 Switching Box

Fig. 1

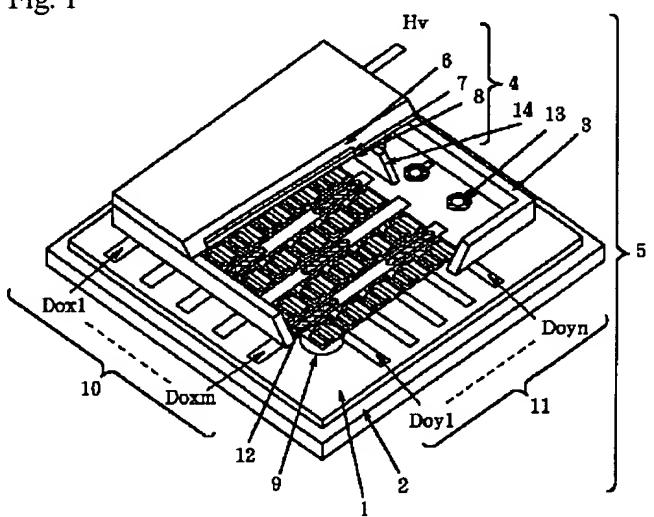
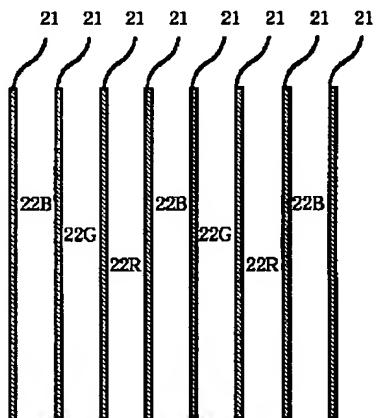
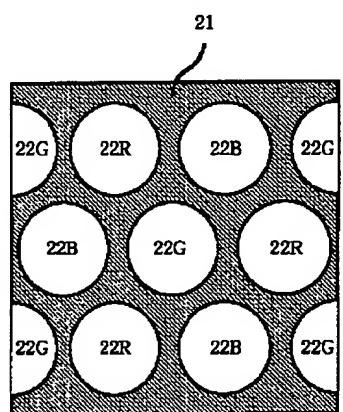


Fig. 2



(a)



(b)

Fig. 3

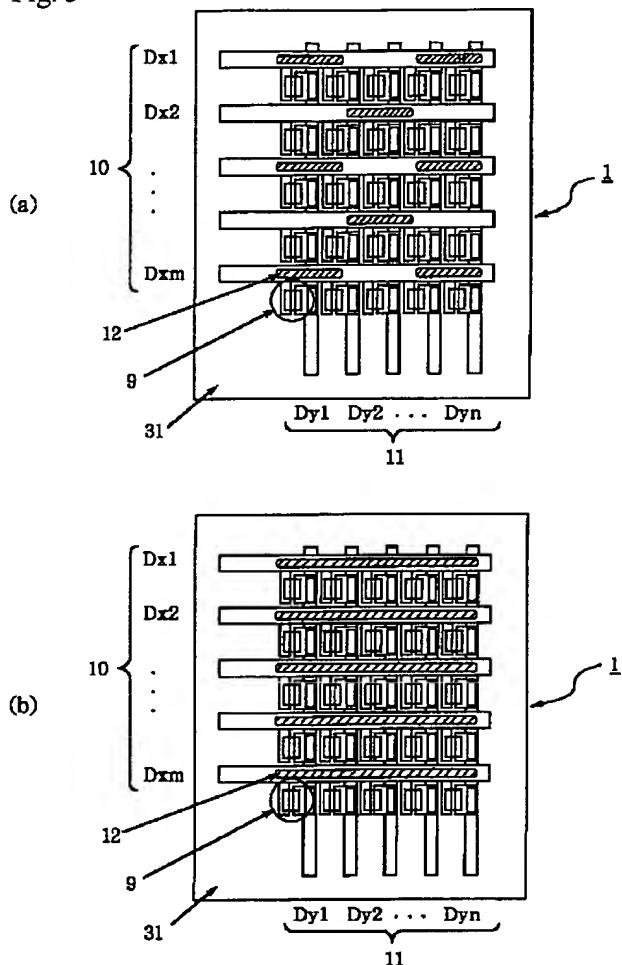


Fig. 4

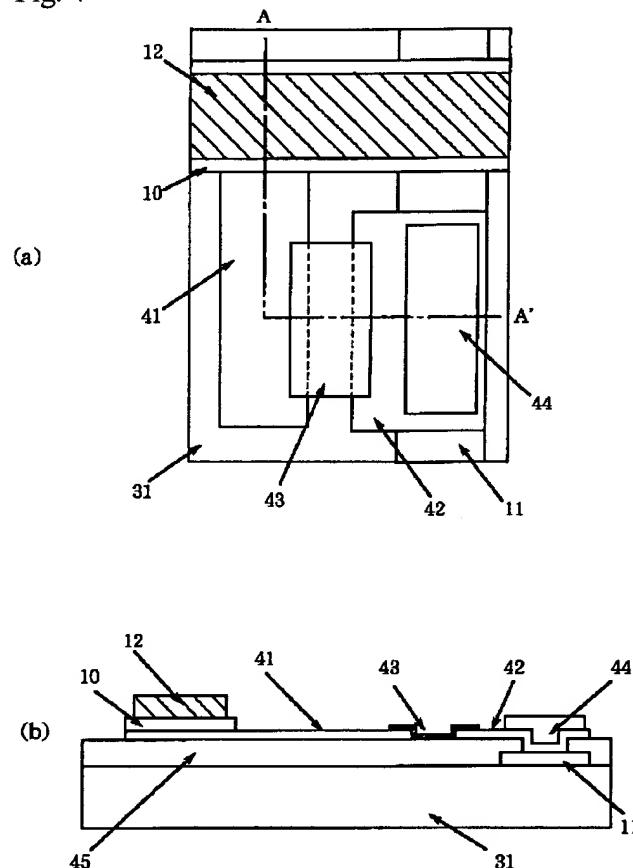


Fig. 5

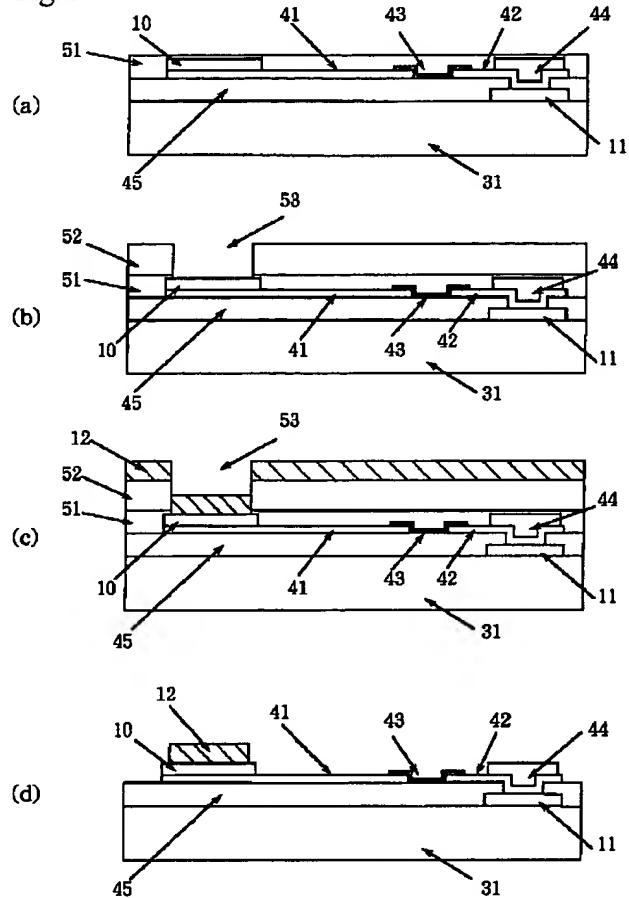


Fig. 6

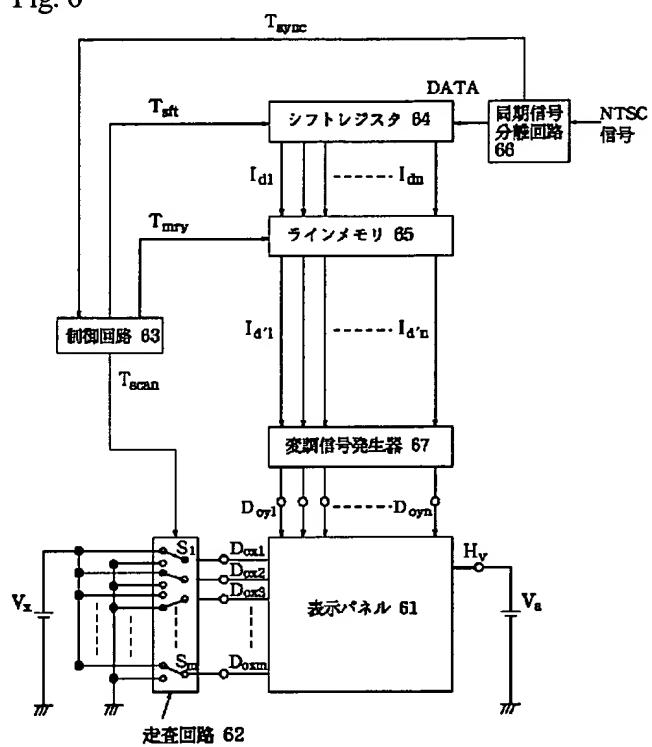


Fig. 7

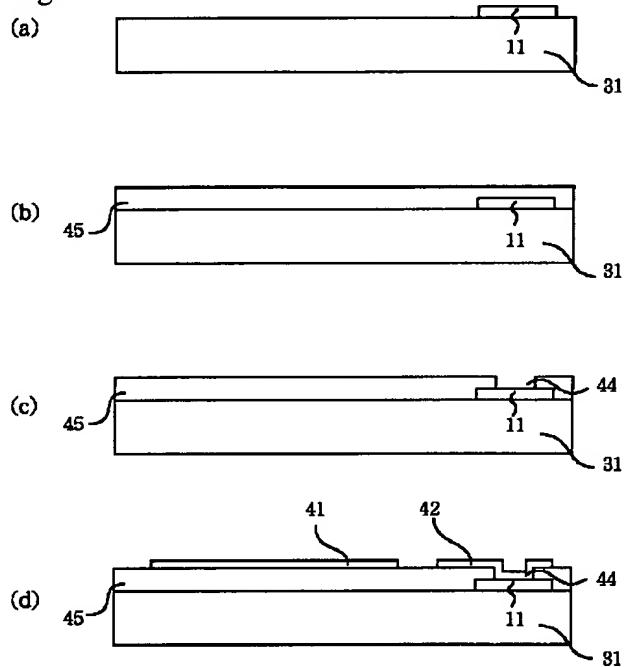


Fig. 8

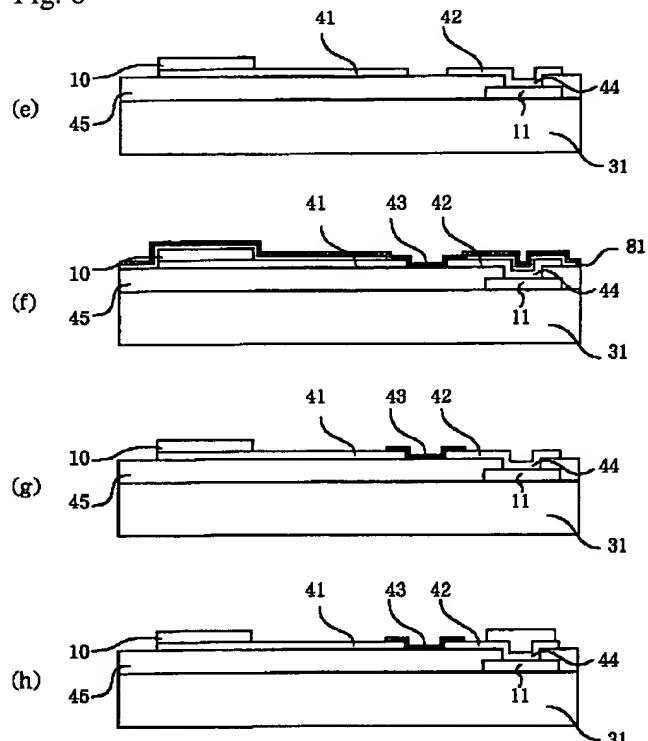


Fig. 9

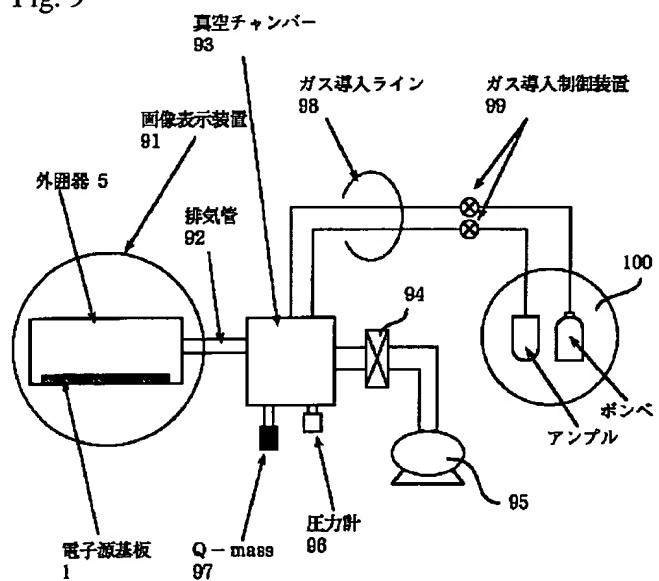


Fig. 10

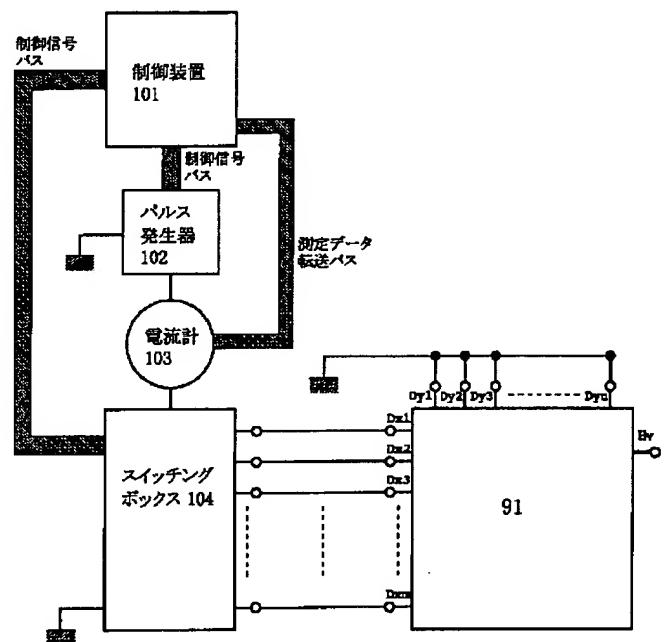


Fig. 11

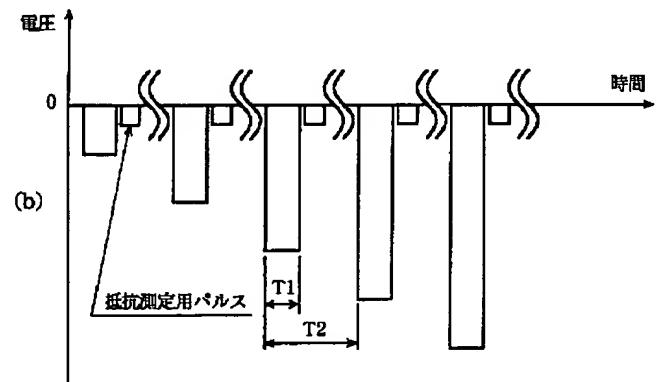
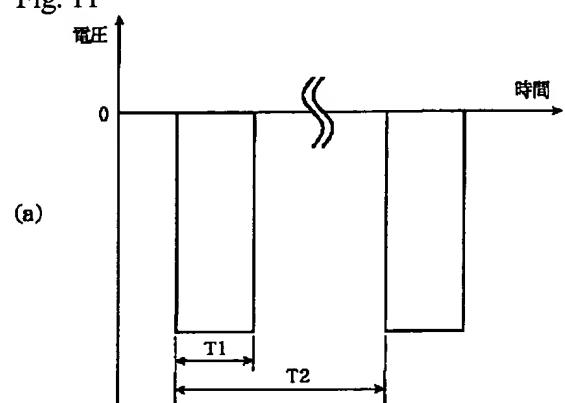


Fig. 12

